

Pol. civ.

143

tlv

Pol. civ.

Fischler

143 th

✓ Das ländliche Volksschulhaus

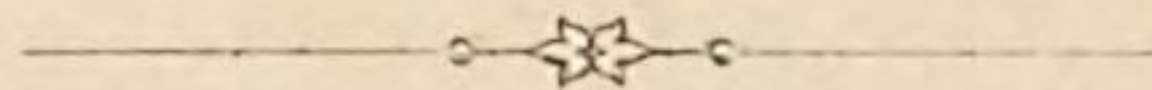
vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege

erörtert

für Ärzte, Techniker und Schulaufsichtsorgane

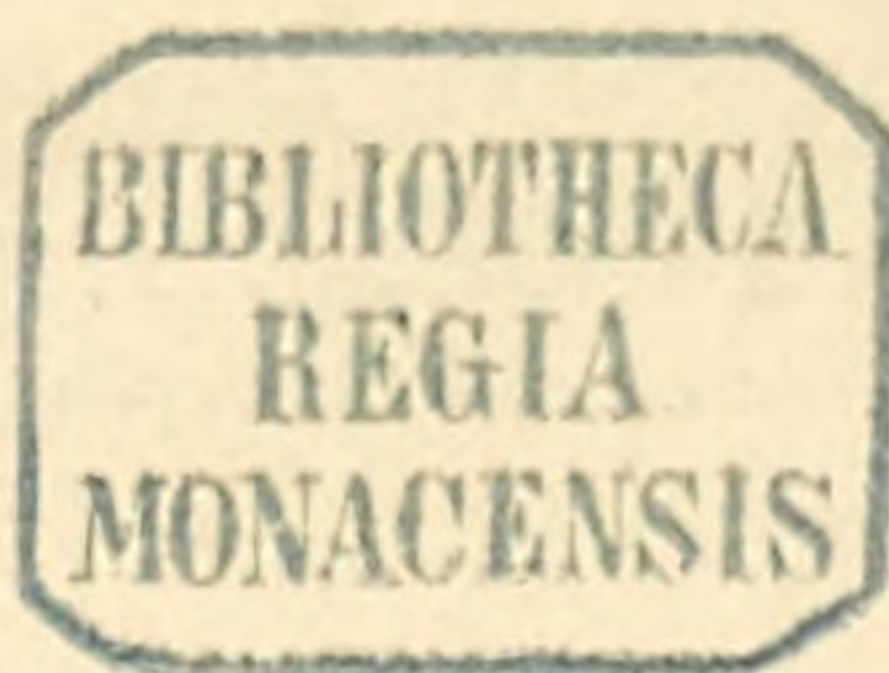
von

Dr. Ignaz Ferdinand Tischler,
prakt. und Bahnarzt in Frontenhausen.



München und Leipzig 1887.

Druck und Verlag von R. Oldenbourg.



Einleitung.

Diese Arbeit versucht darzulegen, welche Forderungen die Hygiene an das ländliche Volksschulhaus zu stellen hat. Vorausgeschickt wird dem eigentlichen Hauptthema die Aufzählung der in bezug auf Schulhäuser und Schuleinrichtungen in Bayern geltenden gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen. In einem Anhang wird der Verfasser Mitteilung bringen über Ergebnisse seiner eigenen an Schulhäusern und Schulzimmern gemachten Wahrnehmungen.

I.

Staatsaufsicht über Schulhäuser und Schuleinrichtungen in Bayern.

Die Staatsaufsicht über Schulhäuser ist im Königreich Bayern geregelt durch:

1. Organisches Edikt über das Medizinalwesen im Königreich Bayern vom 8. September 1808, II. Tit. § 11 lit. i; ~~idem III. Tit. § 18 lit. d~~; idem IV. Tit.

2. Ministerialentschließung vom 16. Januar 1867, die Gesundheitspflege in den Schulen betr.

3. Kgl. allerhöchste Verordnung vom 24. Juli 1871 § 1 lit. b und § 8, Obermedizinal- und Kreismedizinalausschuß betr.

4. Kgl. allerhöchste Verordnung vom 18. April 1873, die Errichtung und Leitung von Erziehungs- und Unterrichtsanstalten betr.

5. Ministerialentschließung vom 3. März 1874, bezw. vom 12. Februar 1874, die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungsinstitute, mit besonderer Rücksicht auf die Gesundheitspflege betr.

6. Ministerialentschließung vom 20. Dezember 1874, besondere Erläuterungen zur Instruktion vom 12. Februar 1874.

7. Ministerialentschließung vom 16. Dezember 1875, Gesundheitslehre in den Schulen, Arzt in Schulkommission betr.

8. Ministerialentschließung vom 19. April 1878, die Jahresberichte der amtlichen Ärzte betr. (ad IV des Schema Ziff. 7).

9. Ministerialentschließung vom 30. April 1878, betr. die Jahresberichte der Anstalts- und praktischen Ärzte (Abschnitt IV des Schema).

Von Regierungsentschließungen wird noch angeführt die des Kreises Niederbayern vom 24. Juni 1873, Schulbauten betr.

II.

Anforderungen der Hygiene an das ländliche Volksschulhaus.

Bei der Besprechung dieses umfangreichen Themas ist unvermeidlich notwendig, eine Zergliederung des Stoffes eintreten zu lassen. Um möglichst knappe Form einfacher, übersichtlicher Darstellung zu gewinnen, werden folgende Abteilungen gewählt:

1. Schulhausbau, 2. Schulzimmer, 3. Schulbank, 4. Weitere Schuleinrichtungen, 5. Abtritte und Pissoirs, 6. Spiel- und Turnplatz, 7. Brunnen und Trinkwasser.

1. Schulhausbau.

Hier ist zu erörtern: Baugrund, Lage, Größe des Bauplatzes, Bauart, Schulfront, Schulhauseingang, Korridore, Treppen, Lehrerwohnung.

Die bayerische M.-E. vom 16. Januar 1867 (die Gesundheitspflege in den Schulen betr.) bespricht ad I Ziff. 1 lit. a die Beschaffenheit des Grund und Bodens, Lage des Schulhauses, in lit. b die Höhenlage des inneren Bodens über dem äußeren Terrain, zum mindesten 0,58 m, in lit. c die Herstellung von Luftzwischenraum in den äußeren Umfassungsmauern der Schullokalität, empfiehlt aufgefüllte Fehlböden.

Die Verfügung des kgl. württembergischen Ministeriums für Kirchen- und Schulwesen vom 28. Dezember 1870, betr. die Ein-

richtung der Schulhäuser und die Gesundheitspflege in den Schulen, handelt ad I Einrichtung der Schulhäuser § 1 über Räume des Schulhauses, § 2 über Lage desselben, § 3 über Konstruktion der Mauern und Wände desselben.

Ganz ähnliche Forderungen stellt das österreichische Schulgesetz, Erlaß des Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 9. Juni 1873.

Schulhausbauten betreffen ferner folgende Verordnungen: vom großherzoglich badischen Ministerium des Innern unter dem 26. Februar 1869; Erlaß des sächsischen Ministeriums des Kultus und des öffentlichen Unterrichtes vom März 1873; im Königreich Preußen Spezial-Ministerialerlaß vom 28. Oktober 1880.

Baugrund.

Die Frage, welcher Baugrund sich eignet, ist zu beantworten nach den allgemein geltenden Regeln über Bauten für Private und über öffentliche Bauten (Neue allgemeine Bauordnung für die Landesteile diesseits des Rheins vom 30. August 1877). Die für Wasser gut durchlässige Bodenart hat den Vorzug vor weniger gut durchlässigen Bodenschichten; ebenso wichtig wie die Wasserdurchlässigkeit der Bodenart des Baugrundes ist die Durchlässigkeit der Baumaterialien für Luft, deren Luftdurchgängigkeit, Permeabilität, wegen Austrocknung und Trockenerhaltung des Mauerwerkes. Absolut notwendig zur Herstellung eines trockenen Neubaus ist die Anlage von richtig geleiteten Wasserabzügen, damit keine Feuchtigkeitsansammlung in der Umgebung des Gebäudes stattfindet, damit der natürliche Wasserstand um das Gebäude möglichst tief gesenkt werde. Nicht nur Regenwasser und etwa aufsteigendes Grundwasser, auch das unreine, verbrauchte Wasser muß schnell und vollständig aus dem Bereich der Wohnungen abgeführt werden. Der Baugrund muß rein sein, d. h. er darf nicht erheblich mit organischen Stoffen imprägniert sein. Der Grundwasserstand muß bei jedem Neubau Berücksichtigung finden; man wähle möglichst wasserfreie Terrasse. Ist der Baugrund nicht trocken, so muß er trocken gemacht werden durch Drainage, durch um das Fundament gelegte Röhren, durch

Kanalisation bis unter die Kellersohle. Ist das Mauerwerk des Fundamentes an der Erdoberfläche angelangt, so muß¹⁾ eine wasserundurchdringliche Isolierschicht von Zement oder Asphalt oder Blei-Glas-Schieferplatten in das Mauerwerk eingeschaltet werden. Das Erdgeschoss soll unterkellert werden und die Keller-
sohle ist wasserdicht herzustellen. Ein richtig angelegter Keller bietet den Vorteil, daß er eine Isolierschicht von Luft zwischen Erdboden und Fußboden des Erdgeschosses schiebt. Der Fußboden im Gebäude soll um 0,8—1,2 m höher liegen als das Straßenniveau.

Lage des Schulhauses.

Bei der Wahl des Bauplatzes ist auf Vermeidung von Überschwemmungsgebiet, auf staub-schmutzfreie, reinliche Umgebung Bedacht zu nehmen. Luftverunreinigung durch stehende Pfützen mit jauchigem Inhalt, durch Dunglegen, durch Gewerbebetrieb mit belästigender Ausdünstung, durch Rauch ist auszuschließen. Nicht minder Gewerbe, wie Wirtshäuser, Schlächtereien, welche entsittlichenden Einfluß üben können, oder solche, welche durch Unruhe, durch lärmende Geräusche oder gar durch gefahrbringenden Betrieb Störung oder Schaden erzeugen können. Gutes Trinkwasser muß in der nächsten Nähe zu haben sein. Auch die Entfernung der eingeschulten Kinder muß bei der Wahl des Bauplatzes Berücksichtigung finden. Das Schulhaus muß in ebener Lage sein oder es soll die nächste Umgebung geebnet werden.

Eine erhöhte Lage ist besonders günstig wegen Isoliertheit vom Straßenverkehr, von Geschäftsbetrieben, wegen der herrschenden Ruhe, Reinheit der Luft, Trockenheit des Untergrundes, wegen ungeschmälernten Lichtzutrittes. Abschüssigkeit der Wege ist zu vermeiden. Die Lage aber in einer Mulde ist verwerflich,

¹⁾ Wenn hier wie in vielen folgenden Fällen der Verfasser lediglich nur Forderungen aufstellt, ohne sie weiter zu begründen, so hat dieses darin seinen Grund, daß entweder der Vorteil derselben auf der Hand liegt, oder weil es Forderungen sind, deren dogmatische Gültigkeit auf zum Teil höchst umständlichen Untersuchungen und Berechnungen beruht.

sumpfiger Grund, Moorgrund wegen Wechselfiebergefahr unzulässig. Auf etwaige Lichtbeeinträchtigung und Belästigung durch Lichtreflex muß sorgfältig Rücksicht genommen werden. Die herkömmliche Gruppierung von Kirche, Pfarrhof und Schulgebäude ist zu vermeiden, wenn dadurch irgendwie ein Lichtmangel entsteht. Hohe Gebäude, in enger Gasse gegenüber, verdunkeln oft in Städten und Märkten, Stadel und Scheunen auf dem Lande die Schulhäuser. Naher Wald, hoher Baumwuchs in nächster Umgebung kann verdüstern.

Größe des Bauplatzes.

Hierüber findet man bei den Autoren wenige Angaben, und auch diese beziehen sich meist nur auf großstädtische Verhältnisse. Ist es in den Städten geradezu eine Notwendigkeit, durch einen freien Vorplatz mit Gartenanlagen von der Schule den Straßenverkehr fernzuhalten, so bietet das Zurücktreten des Schulhauses von der Straße doch auch für die Landschule nur Vorteile, welche nicht unbeachtet bleiben sollen, da die Wahl und die Erwerbung des Bauplatzes auf dem Lande erleichtert ist. Die Gefährdung der Jugend durch den Straßenverkehr, die Beunruhigung und Störung des Unterrichtes durch Geräusche von der Straße kommt hierbei für die ländliche Schule weniger in Betracht, ebenso die Belästigung durch Straßenstaub; der Hauptvorteil besteht darin, daß die Jugend vor Beginn des Unterrichtes sich auf einem der Schule eigenen Platze bewegen kann. An dieser Stelle muß angeführt werden, obwohl die Begründung erst später erfolgen kann, daß bei der Bestimmung der Größe des Bauplatzes außer dem nötigen Platz für das Schulgebäude mit einem oder zwei Lehrzimmern mit den nötigen Räumen für Lehrerwohnung auch die Grundfläche zu gewinnen ist für Gemüsegarten und Brunnenanlage, für Baumschule, für Spielhof mit Turnplatz und für die unentbehrlichen Nebengebäude: Abortgang, Aborte mit Senkgrube, eigene Pissoirräume, ferner Holzschupfe.

Der Verfasser hat sich ein Schema für die Anlage einer Landschule mit einem und mit zwei Lehrzimmern konstruiert. Ein-

gang zum Schulhaus liegt nach Westen; an der Westseite befinden sich die großen Korridore, die Schulzimmer liegen nach Ost, die Wohnzimmer nach Ost und nach Süden; an der Südseite des Gebäudes liegt Gemüsegarten und Baumschule, an der Nordseite Abortgang, Pissoir, Aborte, Senkgrube und Holzschupfe; hinter dem Gebäude nach Osten der Spielhof mit Turnplatz.

Für ein ländliches Volksschulhaus mit einem Lehrzimmer ist a) der innere Flächenraum der einzelnen Parterre-Räumlichkeiten zusammengerechnet mit 130 qm, b) der Flächenraum der Nebengebäuden, wie Abortgang, Abort, Pissoirraum einschließlich der Senkgrube, Holzlege zusammen mit 30 qm in Ansatz gebracht; c) dazu kommt ein freier Vorplatz, Gemüse-Baumgarten, Spiel- und Turnhof in Größe von 360 qm.

Im Schulhause befindet sich zugleich die Lehrerwohnung; die Wohnräume enthalten: 1. Wohnzimmer mit 20 qm, 2. Kinderschlafzimmer mit 10 qm, 3. Schlafzimmer mit 12 qm, 4. Garderobezimmer mit 10 qm, 5. Küche mit 13,5 qm, 6. Magdkammer mit 9 qm, 7. hübsches Zimmer mit 18 qm, 8. Speisevorratkammer mit 4,5 qm, 9. Arbeitsstube für Lehrer mit 12 qm, in Summa 109 qm. Wenn nicht sämtliche Parterreräume unterkellert werden, so ist doch mindestens Kelleranlage mit 13,5 qm zu fordern.

Für ein Schulhaus mit zwei Lehrzimmern umfaßt: a) der innere Flächenraum der einzelnen Parterreräume zusammen 225 qm, b) die Nebengebäuden 30 qm und c) der freie Vorplatz, der Gemüse- und Baumgarten, Spiel- und Turnhof 470 qm. Die Lehrerwohnung in demselben Hause besteht aus: 1. Wohnzimmer mit 24 qm, 2. Kinderschlafzimmer mit 16 qm, 3. Küche mit 13,5 qm, 4. Speisevorratkammer mit 6,75 qm, 5. hübsches Zimmer mit 24 qm, 6. Schlafzimmer mit 16 qm, 7. Hilfslehrerzimmer mit 12 qm, 8. Garderobezimmer mit 6,75 qm, 9. Magdkammer mit 6 qm, 10. Requisitenkammer mit 7,5 qm, somit in Summa 132,5 qm, dazu zum mindesten eine Fläche von 13,5 qm eines gewölbten Kellers.

Die beiden Schulhäuser enthalten außer dem, bzw. den Lehrzimmern in zwei Etagen (erhöhtes Parterre und erstes Stockwerk) die genannten Wohnräume, deren Größe den praktischen

Bedürfnissen entspricht, über deren Verwendung freilich je nach Familienstand und Familienstärke eine Änderung eintreten wird. Maßgebend ist, daß auch eine vielköpfige Lehrerfamilie gesunde und bequeme Wohnräume finden kann.

Soll in einem Schulhausneubau mit einem Lehrzimmer die Lehrerwohnung Platz finden, so wird sich empfehlen, die Wohnräume zu ebener Erde, das Lehrzimmer im ersten Stockwerk zu plazieren; dann läßt sich erreichen, daß das obere Stockwerk allein dem Lehrzwecke dient.

Im Bedarf von zwei Lehrzimmern kommen diese am besten übereinander zu liegen und daran anstoßend sind die Wohnräume zu verteilen. Die Frage, ob die Wohnräume für den Lehrer im Schulhause selbst aufzunehmen seien, führt zum nächsten Kapitel über die Bauart. Anzufügen ist, daß es durchaus unpassend ist, für andere als die schon genannten Zwecke Räume innerhalb des Schulhauses herzustellen.

Bauart.

Der Massivbau des Schulhauses bietet große Wärme, längere Dauer, große Sicherheit gegen Feuergefahr; jedoch ist er kostspielig und erfordert gutes Baumaterial (Falk). In Berlin wurde der Anfang mit Fachwerkbau, d. i. Barackenbau gemacht und zwar als ein Provisorium, bis Neubauten fertig wurden. Diese Schulbaracken wurden von den Lehrern sehr ungern verlassen; es waren zehn Schulzimmer für je 60 Schüler eingerichtet; das Fundament war aus Kalkstein, darauf das Holzgerüst und dessen Fächer wurden mit guten Mauersteinen ausgekleidet; von außen wurden die Steine durch Mörtel zu solidem Mauerwerk verbunden; die Zwischenmauern enthielten Luftsteine, lose eingelegt; die Innenwände sind mit Holz verkleidet, die Bretterfugen mit Holzleisten bedeckt. Das Podium der Baracke ist einige Fuß über dem mit einer Zementschicht isolierten Fußboden erhaben und es befindet sich unter dem ganzen Gebäude ein Luftraum, welcher der Ventilation in ausgiebigem Maße dient. Lüftung und Heizung waren vortrefflich, Beleuchtung sehr günstig; man kam durch diese Erfahrung zu dem Schlusse, daß Fachwerkbau für kleine

Städte und Dörfer durchaus nicht abzuweisen sei (Baginsky). Derselbe Autor sagt in seinem Berichte über die Berliner hygienische Ausstellung 1882/1883, daß die Befürchtung, es möchten die Schulbaracken für die Kinder zu kalt sein, durch die Mantelöfen aus dem Eisenwerke Kaiserslautern beseitigt wurde. Schulbaracken sind billig, Massivbauten kostspielig.

Kurze Erwähnung wolle finden das französische Musterschulhaus mit Mairie für Kommunen mit weniger als 1000 Einwohnern, ausgestellt auf der Pariser Weltausstellung 1878 von Ingenieurarchitekt Stanislaus Ferrand in Paris; es hat eine Konstruktion von Ziegeln und Eisen. Das Gerippe des Hauses ist von Eisen, die Mauern sind hohl, die Decke auch hohl. Ventilation und Heizung vorzüglich.

Die bisherigen Erfahrungen über Fachwerkbau lassen erkennen, daß derselbe für Schulhäuser eine Zukunft hat. Es gestattet der Barackenbau die Herstellung eines gesundheitlich musterhaft eingerichteten Schulzimmers und würde sich dieser besonders in den Fällen empfehlen, wo neben Mefsnerhaus als Lehrerwohnung der Bau eines oder zweier Lehrzimmer nötig wird. Durch Schulbaracke wäre eine bauliche Flickerei an dem Wohnhause oder ein kostspieliger, massiver Schulzimmerneubau zu vermeiden. Gar mancher Konflikt zwischen Kirche und Schule unterbleibt, wenn das Mefsnerhaus als Wohnhaus bestehen bleibt und die Lehrzimmer mit Fachwerkbau selbständig gebaut werden. Aber auch in den Fällen, wo die Schulgemeinde die Lehrerwohnung herzustellen hat, verdient der Fachwerkbau ins Auge gefaßt zu werden. Die in den Schulzimmern eintretende Überfüllung mit Kindern, welche überall, in den alten nicht nur, vielmehr auch in den neuesten Schulhäusern nachweisbar ist, könnte und würde auch viel früher Abhilfe erfahren, wenn das oder die Lehrzimmer sich nicht in massiv gebautem Hause befänden. Die Gesundheitspflege kann den Barackenbau empfehlen. Die Billigkeit der Anlage ist eine weitere Empfehlung. Zweckmäßigkeitsergründe sind schon angeführt. Noch ein Punkt ist in Erwägung zu ziehen: Bei Barackenbau der Lehrzimmer tritt eine Trennung zwischen Schule und Lehrerwohnung ein. Befindet sich der

Barackenbau in der Nähe des Wohnhauses, so daß der Lehrer von seiner Wohnung aus die Umgebung der Schule vor Augen hat, dann werden auch nicht pädagogische Bedenken die Zulässigkeit dieser Trennung bezweifeln. Ein unbestreitbarer Vorteil der Trennung oder der Isolierung tritt in all den Fällen ein, wenn eine ansteckende Krankheit die Lehrersfamilie heimsucht.

Schulfront.

Nicht die Richtung der Façade mit Rücksicht auf die Insolation der Sonne ist bei Schulhäusern der Schwerpunkt bei der Richtungsfrage, sondern das Beleuchtungsverhältnis in bezug auf die Lehrzimmer, die Lage der Fensterseite der Lehrzimmer, d. h. die Front ist ausschlaggebend. Es gibt keine Himmelsrichtung in bezug auf Schulfront, welche nicht in der Literatur ihren Vertreter gefunden. In der Praxis findet man die Bedeutung der Front dadurch abgeschwächt, daß man eben von zwei und selbst von drei Himmelsgegenden gleichzeitig Licht einfallen sieht. Da aber bei der Erörterung der Schulzimmerbeleuchtung gefordert werden wird, daß dieselbe nur von einer Seite erfolge, so gewinnt die Bestimmung der Front ein eminentes Interesse. Ohne Bedenken ist die östliche Richtung zu empfehlen. Ost gewährt reichliches Licht in den Vormittagsstunden, durch östliche Richtung wird Belästigung durch die Sonne vermieden. West hingegen bringt Staub, Rauch, Wind, Nässe; Süd bietet zu viel Sonne, Nord macht unfreundlich und kalt.

Unterkellerung, Schulhauseingang, Korridore, Treppen.

Hierüber enthält die bayerische Ministerialentschließung vom 16. Januar 1867 keine besondere Anordnung. Die Vorschriften für die Münchener Gemeindeschulen lauten in der Hauptsache gleichlautend mit den bezüglichen Verordnungen in Preußen, Württemberg und Österreich. Auf das Baumaterial ist selbstverständlich sorgfältig Bedacht zu nehmen; nur gut gebrannte Mauersteine und vortrefflich ausgetrocknetes Holz darf Verwendung finden. Kann aus Ersparnisgründen nicht das ganze Fun-

dament unterkellert werden, ist doch die Anlage eines gewölbten Kellers mit einer Fläche von mindestens 13,5 qm und Höhe von 3 m erforderlich; im übrigen darf der Fußboden des Parterre-geschosses nirgends mit der Erde in Berührung kommen. Der trocken angelegte Keller braucht ausreichende Lüftung, bequemen Zugang, passenden Verschluss, geeignete Wahl des Kellereinganges; dem Eintritt von Wasser durch die Ventilationsöffnungen ist vorzubeugen. Die Parterreräume sollen nicht unter 0,8 m über Straßenniveau gesetzt werden. Die Treppe zum Hauseingang möge ein Geländer bekommen, falls sie nicht von drei Seiten durch Stufen zugänglich gemacht wird. Vor die Eingangsthüre Scharreisen zu setzen, hält der Verfasser nicht für empfehlenswert; er wünscht, um Gefährdung des fallenden Körpers zu verhüten, Wellenblech oder geripptes Holz; vor der Treppe zum ersten Stockwerk mögen Birkenreisbesen zur Reinigung der Füße angebracht werden, vor den Zimmerthüren Strohmatten. Die Breite der mit Oberlicht zu versehenen Eingangsthüre soll nicht unter 1,25 m sein. Die Höhe der Parterreräume darf wegen genügender Beleuchtung und erforderlicher Lüftung nicht unter 3 m sein, wenn die Parterreräume ausschließlich zu Wohnzwecken dienen; ist im Parterre ein Lehrzimmer befindlich, dann ist eine Höhe unter 3,5 m unzulässig. Damit die Schüler zu den ungünstigen Zeiten, welche infolge rauher, nasser Witterung die Benutzung des Spielhofes verbieten, in Pausen zwischen den Stunden des Unterrichtes das Schulzimmer verlassen und sich in gedecktem Gange frei bewegen können, ist dringend die Anlage von ausreichend großen Korridoren zu fordern. Im Schulhause mit einem Lehrzimmer verteilen sich die Kinder auf die im Parterre und ersten Stockwerk gleich liegenden Korridore, mindestens je 10 m lang, 3 m breit, zusammen 60 qm. Bei zwei Lehrzimmern gestattet an sich die größere Ausdehnung des Hauses, daß für die Insassen jedes Lehrzimmers ein Korridor mit 3 m Breite und 22,5 m Länge, d. h. von 67,5 qm zu beschaffen ist. Die Korridore sind mit Holzdielen zu belegen, dürfen nicht zügig sein; jedoch soll die Lüftung leicht zu bewerkstelligen sein unter Bedachtnahme auf möglichst günstige Beleuchtung. Wegen Dauerhaftig-

keit empfiehlt sich das Bestreichen der Korridorwände 2 m hoch mit Ölfarbe, ebenso die Sättigung der Holzdielen mit Öl. Besondere Plätze in den Korridoren zum Wechsel der durchnäfsten Fußbekleidung für die Schuljugend zu verlangen (Pistor), verdient warme Befürwortung. Vorzuziehen ist und wolle in erster Linie angestrebt werden, daß eigene Schulgarderoberräume in Größe von wenigstens 10 qm in den Neubauten Aufnahme finden. Als Notbehelf sind Kleiderhaken in genügender Zahl an Holzrahmen befestigt auf den Korridoren anzubringen. Von den Parterreräumen führe eine bequeme, möglichst günstig beleuchtete Treppe in das obere Stockwerk; für die ländlichen Verhältnisse ist eine dritte Etage entbehrlich; auf dem Dachboden kann noch Magd- oder Requisitenkammer beschafft werden.

Die Treppe soll nicht geradlinig, sondern mit Wendung aufsteigen, die Treppenbreite nicht unter 1,4 m genommen werden; Stufenbreite nicht unter 0,3 m, Stufenhöhe 0,13—0,15 m. Durch festsitzende Knöpfe soll das Abrutschen der Kinder an den Geländern unmöglich gemacht werden; im übrigen sei das Geländer glatt. Ein solides Sprossengeländer mit Handgriff an der freien Seite ist zu fordern; an der Wand des hellen Treppenhauses ist ein Handgriff ohne Geländer anzubringen. Große Lichtzwischenräume an der Wendung der Treppe, zwischen beiden in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Teilen der Treppe einer Stockwerkshöhe taugen nichts wegen der Gefahr des Herabfallens der Kinder (Varrentrapp). Meist werden die Treppen aus Sparsamkeit von weichem Holze gefertigt; mit Rücksicht auf Dauerhaftigkeit ist das Belegen der Stufen mit eichenen Brettern wünschenswert.

Als Deckmaterial des gut ventilierenden, das Haus vor Durchnässung von oben schützenden Daches eignet sich am besten Ziegel oder Schiefer. Große Beachtung verdient die Regelung der Wasserabfuhr, die Überwachung der Vollständigkeit der Wasserableitung behufs Trockenerhaltung des Hauses. Nachdrücklich ist noch zu betonen, daß an jedem Schulgebäude ein Blitzableiter anzubringen sei.

Lehrerwohnung.

Über die Größe und Verteilung der Wohnräume wurde schon bei Bestimmung der Größe des Bauplatzes Erwähnung gemacht. Sind die Parterreräume nicht unterkellert, so ist das Vorhandensein einer Luftzwischen-schichte zwischen Erde und Fußboden unerläßlich. Die Wände der Wohnräume werden am besten mit hellen Farben getüncht. Beleuchtung und Heizung erfordert in Anlage sorgfältige Beachtung. Alle bewohnten Räume sind reichlich mit Licht zu versehen und heizbar zu machen. In Wohnräumen ist der Luftbedarf für jede Person, oder richtiger gesagt, der nötige Luftraum zum mindesten 20 cbm. Der Luftraum wird eben vermindert durch Möbel, Ofen, Körper der Bewohner. In Wohnräumen ist der Aufenthalt der Bewohner andauernd und gerade deswegen ist die Lüfterneuerung durch Öffnen von Fenster und Thüre nicht so energisch durchführbar, wie in anderen, zeitweise der Insassen gänzlich sich entleerenden Räumen. Es empfiehlt sich, in den Wohn- und Schlafzimmern an einem Fenster die oberen Glasscheiben in horizontaler Axe beweglich zu machen, auf daß ohne Belästigung die natürliche Ventilation verstärkt werden kann. Dieselbe Vorrichtung ist an den entsprechenden Glasscheiben der Winterfenster zu treffen. Bei einer Zimmerhöhe von 3—3,5 m unterliegt es keiner Schwierigkeit, für Wohnräume reichliche Lichtquellen zu gewinnen. Zur Beheizung ist zweckentsprechend der Gebrauch von Thonöfen mit Durchsichten. Das geeignetste Heizmaterial bleibt Holz. Die Anbringung von Sperrklappen an den Rauchabzugsröhren ist in Bayern verboten durch § 31 der neuen Bauordnung vom 30. August 1877. Wenn mehrere Öfen einen gemeinsamen Schornstein haben, so darf der Querschnitt des Schornsteins ja nicht nach oben verjüngt sein. Für jeden Ofen rechnet man 70 qcm Querschnitt (Lang und Wolffhügel). Der Störung des Rauchabflusses in den Kaminen, wie sie durch die Sonnenstrahlen, durch Regen, durch Winddruck veranlaßt wird, wird sicher abgeholfen durch Aufsetzen von Kappen, Hüten, Deflektoren, Wolperts Luftsauger; derartige Vorrichtungen schützen den Schornstein gegen Witterungseinflüsse und machen zugleich die Zugkraft des Windes nutzbar (Wolffhügel).

2. Schulzimmer.

Größe und Formverhältnisse desselben.

Bei der Ausmessung des Klassenraumes muß auf Lehrer und Schüler Rücksicht genommen werden. Der Lehrer muß mit Rücksicht auf Brust-, Seh- und Gehörorgan gewisse räumliche Grenzen fordern, welche zu überschreiten die physische Anlage des Lehrers einfach verbietet. Die Schüler können auch nur bis zu gewisser Entfernung mit der normalen Sehkraft den Anschauungsunterricht und den Schreib- und Rechnenunterricht auf der großen Schultafel ohne teilweisen Mißerfolg genießen, weshalb das äußerste Maximum der Schulzimmerlänge von 12 m nicht überschritten werden darf. Bei zu hohen Zimmern würden berechtigte Klagen über erschwertes Sprechen, über Kostspieligkeit des Baues und der Beheizung laut werden. Im allgemeinen resultiert die Bestimmung der Höhe des Schulzimmers aus dem Luftbedürfnis und aus dem Bedürfnis nach möglichst reichem Tageslicht, d. i. aus dem Beleuchtungsbedarf. Die Form der Schulzimmer anbelangend, findet man bei den Autoren die übereinstimmende Annahme, daß die Tiefe oder Breite des Zimmers nicht unter $\frac{2}{3}$ und nicht über $\frac{3}{4}$ der Länge betragen darf; freilich ist hierbei vorausgesetzt, daß die Schüler nur von einer Längsseite, von der linken Wand das Licht erhalten. Der Verfasser schließt somit die sog. Tiefklassen von vornherein aus.

Die Anordnung der kgl. bayer. M.-V. vom 16. Januar 1867 ad I lit. d, »daß bei Adaptierung von bestehenden Gebäuden für Schullokalitäten oder bei Erweiterung älterer Schulräume, wo die mindeste Lichthöhe von 2,92 m ohne die häufig mit großen Kosten verbundene Höherlegung des Deckengewölbes nicht erzielt werden kann, ohne Nachteil für die Gesundheit die Höherlegung durch Vergrößerung der wagrechten Quadratfläche sich ersetzen läßt, und diese Vergrößerung soweit ausgedehnt werden muß, daß auf ein Schulkind 1,99 cbm Luftraum treffen« — diese Anordnung kann nicht in Übereinstimmung gebracht werden mit der Forderung, ausschließlich von einer Seite das Licht zu erhalten; denn

die Beleuchtung ist, wenn sie ausreichend und normal von der Linksseite sein soll, bedingt durch die Zimmerhöhe.

Der vom Verfasser benutzten Literatur sind folgende Angaben über die Größenverhältnisse der Schulzimmer entnommen:

Quellenangabe:	Länge:	Tiefe:	Höhed.Schul- zimmers:
	m	m	m
Erismann; Varrentrapp . . .	9,0—10,00	7,00	3,5—4,5
Zwez	9,0— 9,50	6,7—7,30	3,0—3,4
Berliner Gemeindeschulen . .	9,40	—	3,6—4,1
Österreichisches Schulgesetz			
9. Juni 1873	12,00	7,20	3,8
Münchener Gemeindeschulen .	10,00	7,20	—
Bayern, M.-V. vom 16. Januar			
1876	10,00	7,00	2,9
Lang	—	—	4,0
Berliner Schulbaracken . . .	7,65	5,83	4,0
Pistor	10,00	7,00	3,2—4,0
Württemberg M.-V. vom			
28. Dezember 1870	12,00	—	3,4
Musterschulzimmer, Berlin,			
Hygienische Ausstellung			
1882/83	9,5—10,00	5,0—7,00	4,0—4,5
Von sämtlichen Schulen, Volks- und Mittelschulen des Her- zogtums Braunschweig 1880	mehr als 10 6,7 %	mehr als 7 7,2 %	2,0—3,5 61 %

Durch nachfolgende Übersicht sollen die Literaturangaben über die pro Kopf im Schulzimmer benötigten Raumgrößen zur Mitteilung gelangen:

	pro Kopf treffen an	qm	cbm
in Österreich		0,60	3,8—4,5
in Württemberg		0,63	3,0—3,5
in Preußen		0,60—1,20	3,9—5,2
in Sachsen 1873		0,59—0,69	2,5 ^{mini-} _{mum}
in Bayern 1867		0,68	1,98
in der Schweiz		—	6,50

	pro Kopf treffen an qm	cbm
nach Erismann	1,00—1,48	3,0—6,6
» Varrentrapp für jüngere Schüler		4,1—5,5
» dem Gutachten der kgl. technischen Kommission in Berlin für jüngere Schüler	0,80	} 3,9—4,7
für mittlere Schüler	0,90	
» ältere »	1,00—1,18	
in Berliner Schulen seit 1879	—	3,0—5,7
im Musterzimmer der Berliner hyg. Aus- stellung.	—	3,5—4,7
nach Lang	1,00—1,18	—
» Raschdorf	0,47—0,59	—
» Österlen	0,78—1,18	—
Gutachten des Vereins für öffentl. Gesund- heitspflege in Bremen für jüngere Schüler	1,08—1,18	—
» ältere »	1,28—1,57	—
nach Hornemann	0,88—1,30	—
» A. Gr. Elberfeld	0,80—1,69	2,2—6,7
im Ferrand'schen Musterschulzimmer	1,10	4,8
zu Paris für 50 Schüler mit 55 qm und 264 cbm.		

Unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Landschule ist zu fordern, daß der Maximalraum von 70qm und 245cbm, also 10 m Länge, 7 m Breite oder Tiefe und 3,5 m Höhe angenommen werde; derartiger Rauminhalt ist nicht zu groß, jedoch ausreichend zur Aufnahme von 70—80—90 Schülern in maximo. Es trifft dann pro Kopf

	qm	cbm
bei 70 Schülern	1	3,5,
» 80 »	0,87	3
» 90 »	0,77	2,7.

Bei ausnehmend kleinem Schulsprengel kann ein minder großer Flächenraum für das Schulzimmer gewählt werden; es genügt die Anlage eines Lehrzimmers für 40—60 Schüler. Wird die Zimmerlänge auf 9 m festgesetzt, die Breite von 7 m und Höhe von 3,5 m beibehalten, so mißt der Raum 63 qm und 220 cbm.

Auf den Kopf treffen alsdann

	qm	cbm
bei 40 Schülern	1,57	5,5
» 50 »	1,26	4,4
» 60 »	1,055	3,6.

Bei Neubauten für Schulen, deren Schülerzahl in ungeteilter Schule zu dieser Zeit schon 70 übersteigt, ist die Herstellung eines Reserveschulzimmers geboten. Das Verhältnis der Tiefe zur Länge des Zimmers ist 7 : 10, d. i. 1 : 1,42.

Beleuchtung der Schulzimmer.

Die Beleuchtung muß für den Lehrzweck geeignet und genügend sein. Zweifellos ist, daß die Beleuchtung von der Längsseite des Zimmers und zwar von der Linksseite der Schüler als die geeignetste gilt; Licht von rechts wirft störenden Schatten, Licht von rechts und links ist auch nicht zulässig. Man hat gefunden, daß die Doppelbeleuchtung von rechts und links nur dann keine Benachteiligung bringt, wenn die Fenster rechts in Lage und Größe ganz entsprechend den Fenstern links angelegt werden, jedoch nur rechts in der oberen Hälfte, sodaß die untere Hälfte rechts wegbleibt. Licht von hinten nützt wenig, wirft auch Schatten; der Kopf des Schülers wirft Schatten auf den Tisch; Licht von vorne ist am allerschlechtesten, am unbrauchbarsten. Gilt nun die Linksbeleuchtung unbestritten als die geeignetste, dann tritt als nächste Frage heran, wie der Lichtbedarf genügend gedeckt werde. Nicht durch Fensteranlage an zweiter oder selbst dritter Wandseite soll genügend Licht beschafft werden; das für den Lehrzweck erforderliche Licht soll ausschließlich durch Linksfenster ermöglicht werden. Die Autoren verlangen zur Normierung des genügenden Lichtquantums, daß die Quadratfensterfläche sich zur Quadratbodenfläche des Zimmers verhalte, wie 1 : 4, 1 : 5, 1 : 6. Der Verfasser glaubt für die Landschulen ein Verhältnis 1 : 7 als Norm aufstellen zu sollen, d. h. auf 1 qm Glasfläche treffen 7 qm Bodenfläche. Bei 70 qm Bodenfläche des Schulzimmers sind 10 qm Glasfläche zur genügenden Beleuchtung erforderlich. Begreiflich erscheint, daß

damit die bisher übliche Fensteranlage verlassen werden muß, sowohl, um das geforderte Normalquantum Licht überhaupt zu erzielen und ganz besonders, um der geforderten einseitigen Beleuchtung gerecht zu werden. Nachzutragen ist noch eine Art von Beleuchtung, welche als die angenehmste und für Schulbaracken sehr praktisch gilt, die Beleuchtung durch Oberlicht. Grols empfiehlt als beste Beleuchtung das aneinandergereihte Pultdach, das sog. Shedsdach. Die Richtung der Fenster sei beim Shedsdach gegen Nord, Katheder auf der Nordseite, die Vorderseite der Subsellien gegen Norden gerichtet; auf der gegen Süden gerichteten, mit Blech, Schiefer, Falz- oder gewöhnlichen Ziegeln gedeckten Seite ist übermäßige Einwirkung der Winterkälte und übermäßige Hitze durch direktes Sonnenlicht zu vermeiden durch Schlackenwolle, durch Unterfütterung des Daches mit einer 0,04 m dicken Schichte Wolle.

Erwähnung dürfte an dieser Stelle finden der Versuch eines Musterschulzimmers von Prof. Dr. Reclam. Reclam will die Fenster zur Linken des Schulzimmers angebracht wissen, aber so, daß sie die gesamte Wandbreite einnehmen bis auf ein 0,6 m breites Stück Gebäudemauer unmittelbar an den beiden Seitenwänden des Zimmers. Das Bedürfnis der Stütze und Festigkeit des Gebäudes an Stelle der Pfeiler wird befriedigt durch eiserne Säulen, welche zwischen je zwei Fenstern angebracht werden und welche gerade so breit sind, als die beiden Holzwände der Fensterrahmen; man führt die Fenster bis unter die Decke, was dadurch ermöglicht wird, daß man zwischen Mauerwerk und eisernen Fenstersäulen eiserne Träger, Eisenbahnschienen, einschiebt; dagegen läßt man die Fenster erst 1,5 m über der Diele beginnen, führt solide Vollwand unterhalb des Fensters durch mit Abschrägung des Mauerwerkes unterhalb des Fensters, damit die den Fenstern zunächst Sitzenden keinen Schatten erhalten.

Erismann hat ein Schema bezüglich der Anordnung der Fenster gegeben, welches der Verfasser bei nachfolgender Berechnung benützte.

Länge des Schulzimmers 10 m:

1 Mauerpfeiler am vorderen Rande in Breite von	1,5 m
3 gemauerte Zwischenpfeiler à 0,4 m	1,2 »
4 Fensternischen à 1,5 m	6,0 »
1 Mauerpfeiler am hinteren Rande	1,3 »
	10,0 m

Höhe der Wand 3,5 m:

Vom Fußboden bis zum unteren Fensterrande .	1,0 m
Höhe der Fensternische	2,3 »
Abstand des oberen Fensterrandes von der Decke	0,2 »
	3,5 m

Man erhält hierdurch eine Glashöhe von 2,1 m, eine Glasbreite von 1,2 m, ein Glasquadrat pro Fenster von 2,52 qm, für vier Fenster 10,08 qm, wodurch die Durchführung der ausreichenden Lichtquelle mittels einseitiger Beleuchtung gesichert ist; die Glasquadratfläche verhält sich somit zur Bodenquadratfläche wie 1 : 7.

Bei Länge des Schulzimmers von 9 m würde nur die Breite der Eckpfeiler eine Abänderung erfahren:

1 Mauerpfeiler am vorderen Ende	0,9 m
3 Zwischenpfeiler à 0,4 m	1,2 »
4 Fensternischen à 1,5 m	6,0 »
1 Mauerpfeiler am hinteren Ende	0,9 »
	9,0 m

Die Höhe des Zimmers mit 3,5 m bleibt, somit auch die Fenstergröße mit 2,52 qm und die Gesamtglasquadratfläche der vier Fenster mit 10,08 qm. Bei 7 m Breite des Zimmers, d. i. 63 qm Quadratbodenfläche verhält sich die Glasquadratfläche zur Quadratbodenfläche wie 1 : 6,25. Bogenfenster beschränken die Glasfläche; nur viereckige Form ist passend. Die Rahmen sind möglichst zu reduzieren, wenigstens massiv zu nehmen; heller, am besten weißer Ölfarbenanstrich bedecke die Fensterrahmen. Fensterpfeiler und Brüstung sollen möglichst abgeschrägt werden zur Vermehrung des Lichteinfalles. Bei der Neigung der Fensterbrüstung ist eine Differenz von 0,2 m zwischen äußerem und innerem Fensterrand festzuhalten, innen 1 m, außen 1,2 m; die

Lichtöffnung soll 1 m vom Boden beginnen und möglichst nahe an die Decke hinaufreichen. An sämtlichen Fenstern sind die oberen Scheiben in einer horizontal beweglichen Axe drehbar einzurichten. Zum Herunterlassen der oberen Fenster ist Stellvorrichtung mit bequemer Handhabung nötig. Das Glas soll hell, durchsichtig sein; mattes Glas in den unteren Scheiben ist wegen Blendung verwerflich. Das Schwitzwasser der Fenster ist in Rinnen aufzufangen und zweckmäfsig abzuleiten. Für sämtliche Fenster sind Winterfenster bereit zu halten, jedoch ist ganz besonders darauf zu sehen, dafs an all diesen Fenstern dieselbe Vorrichtung zum Herablassen der oberen Scheiben zur Anwendung komme. Ebenso müssen die Korridorfenster eingerichtet sein. Zum Schutze gegen die lästigen Sonnenstrahlen die Fensterläden zu schliessen, ist nicht minder originell, wie die Idee jenes württembergischen Schullehrers, der in seiner Holzarmut, um die spärliche Wärme zusammenzuhalten, im Winter während der Schule die Fensterläden schlofs. Fensterläden sind unstatthaft; Marquisen haben sich nicht bewährt. Es eignen sich zu diesem Schutze gegen die Sonne im Schulzimmer der Vorhang von grauer Leinwand oder Jute und das Rouleaux von glattem, grauen Stoffe. Die vollkommenste Einrichtung an Vorhängen schildert Cohn in seinem Berichte über die Wiener Weltausstellung 1873. Amerika hatte in einem Schulzimmer Vorhänge von gelbem Wachstuch, welches weder oben noch unten aufgerollt war; die Vorhangstange befand sich horizontal in der Mitte des Fensters; durch vier Schnüre ohne Ende konnte von der Mitte der Vorhang in die Höhe, nach unten gezogen oder das ganze Fenster verdunkelt werden und durch Herauf- und Herabziehen der Stange selbst war die Beleuchtung in jeder Beziehung zu regeln. Kuby berichtet über Schulsäle in Frankreich (Pariser Weltausstellung 1878), dafs die Rechtswand des Schulzimmers, zugleich Scheidewand gegen den Korridor, 2 m vom Boden ab vollständig aus Glas hergestellt ist, sodafs die Korridorfenster, welche gleiche Dimensionen wie die Schulsaalfenster haben, mitbeleuchten helfen, allerdings mit schwächerem Lichte als die Linksfenster, welche je 1,5 m breit und 2,4 m hoch sind. Im Anschlufs an diese

Mitteilung macht Kuby den Vorschlag, man solle über der Eingangsthüre in das Schulzimmer, welche sich rechts und vorne befindet, ein Oberlicht anbringen, welches, durch korrespondierendes Korridorfenster erhellt, die Beleuchtung auf dem Podium mit Lehrerpult und Schultafeln verstärken wird. Der weitere Nutzen dieses Fensters ober der Eingangsthüre in die Schule wird später erwähnt.

Die Wandfarbe des Schulzimmers ist auch von Belang für die Beleuchtung. Zu helle Farbe reflektiert, zu dunkle absorbiert das Licht; statt weiß wähle man grau, grünlich, bläulich, jedoch nur giftfreie Farbe. Von Tapezierung und Ölanstrich der Wände, auch von Leimfarbenanstrich sei abzustehen; für die Landschule genüge Tünchen mit gemischter Kalkfarbe ohne Muster; die Decke des Zimmers soll hell sein und bleibe darum weiß. Praktisch ist die Bekleidung der Zimmerwände bis zur Höhe von 1 m mit hölzernem Getäfel, weil sich neben solcher Wand behaglich sitzt und wegen Dauerhaftigkeit.

Noch wenige Worte über die Fußböden des Schulzimmers.

Zum Fußboden ist getrocknetes Holz, wenn möglich Eichenholz zu nehmen; der Boden ist zu falzen, damit nicht klaffende Fugen Feuchtigkeit aufnehmen und Staub ansammeln; er ist auf feste, nicht schwankende Unterlage zu legen; von Zeit zu Zeit ist der Boden mit heißem Leinöl zu tränken wegen Dauerhaftigkeit, Rein- und Trockenerhaltung. Kuby empfiehlt zu Fußbodenanstrich folgende Mischung: 1,85 kg Leinöl, 0,05 kg gepulverte Bleiglätte, 0,05 kg Siccativ; diese Mischung wird in heißem Zustande aufgestrichen und reicht für 70 qm und kostet ungefähr zwei Mark.

Ölfirnisse sind auf neugelegten Fußböden aufzutragen, damit nach dem Auftrocknen ein dem Wasser Widerstand leistender Überzug zurückbleibe.

Luft im Schulzimmer.

Um den Unterschied zwischen freier atmosphärischer und Schulzimmer-Luft klar zu legen, sind einige Bemerkungen über Zusammensetzung der reinen und verbrauchten, sog. veratmeten Luft unerlässlich.

In der atmosphärischen Luft ist ein inniges Gemenge von Stickstoff, Sauerstoff mit kleiner Quantität von Kohlensäure, Wasserdampf, Ozon und unmeßbar kleiner Menge von Ammoniak, salpetriger Säure, flüchtigen Säuren, Kohlenoxyd. In 100 l von Wasserdampf und Kohlensäure befreiter Luft finden sich 21 l Sauerstoff und 79 l Stickstoff; Stickstoff ist für die Atmung indifferent und dient hauptsächlich zur Verdünnung des Sauerstoffes. Der Gehalt des Wasserdampfes auf 100 l Luft ist durchschnittlich bei sehr wechselndem Verhältnis 1 l Wasserdampf; Kohlensäure ist in 100 l Luft enthalten 0,04 l.

Während sich in 100 Raumteilen trockener Luft:

Stickstoff . .	79,02
Sauerstoff . .	20,94
Kohlensäure .	0,04
	100,00

befinden, ist in der von Menschen ausgeatmeten Luft die Zusammensetzung folgende:

Stickstoff . .	79,587
Sauerstoff . .	16,033
Kohlensäure .	4,380
	100,000.

Die Gesamtatmung beträgt in 24 Stunden nach v. Pettenkofer 9000 l Luft = 9 cbm, welche der Erwachsene aus der ihn umgebenden Atmosphäre sich einverleiben muß. Täglich wird vom Erwachsenen ausgeschieden 900 g Kohlensäure und aufgenommen 744 g Sauerstoff (Vierordt, Lavoisier); stündlich wird von Kohlensäure abgegeben 31,5—33 g (Ranke), 32,8 bis 33,4 g (Liebermeister), 34 g (Panum), 36 g (Scharling); Kinder haben nach Experimenten von Scharling zwar eine absolut geringere Kohlensäureausscheidung als Erwachsene; berechnet man aber die ausgeschiedene Kohlensäure auf gleich großes Körpergewicht, so findet man, daß gleiche Gewichtsteile Kind fast noch einmal soviel Kohlensäure ausscheiden als gleiche Gewichtsteile Erwachsener (Landois). Die Abgabe von Wasser durch die Atmung berechnete Valentin für 24 Stunden auf 640 g. Die ausgeatmete Luft ist mit Wasser gesättigt; die ein-

geatmete Luft wird ohne Unterschied in den Lungen auf Körpertemperatur erwärmt, mit Feuchtigkeit gesättigt, befeuchtet bis zum Sättigungsmaximum und zwar ohne Unterschied auf den ursprünglichen Wassergehalt der eingeatmeten Luft; daraus ergibt sich, daß mit der Abnahme der absoluten Wassermenge der Inspirationsluft eine größere Wasserentnahme in den Lungen oder Aufnahme von Wasser in den Lungen stattfindet. Die Temperatur der ausgeatmeten Luft ist verschieden je nach Differenz zwischen Körpertemperatur und Außentemperatur. Nach Valentin erreicht bei $-6,3^{\circ}\text{C}$. eingeatmeter Luft die ausgeatmete Luft eine Temperatur von $+29,8^{\circ}\text{C}$; bei $+17,5^{\circ}\text{C}$. eingeatmeter Luft erreicht die ausgeatmete Luft eine Temperatur von $37,25^{\circ}\text{C}$. Nach Regnault und Reiset ist in der Ausatemungsluft noch enthalten Wasserstoff, Kohlenwasserstoff und Spuren von Ammoniak.

Die Haut giebt durch Hautatmung, d. i. Perspiration ab: Wasser, Kohlensäure; die schwitzende Haut giebt an Säuren ab: Ameisen-, Essig-, Caprol-, Capryl-, Propion-, Butter-, Schweifssäure; durch Zersetzung des Schweißes entsteht auf der Haut Ammoniak.

Das Atmen in abgeschlossenen Räumen hat zur Folge: 1. allmähliche Verminderung des Sauerstoffes, 2. gleichzeitige Vermehrung der Kohlensäure, 3. Verminderung des Gasvolumens.

Die Versuche des Angus Smith über Atmung in vollkommen geschlossenen Räumen ergaben, daß der Beginn von Erstickungserscheinungen bei den Versuchstieren eintrat, als der Sauerstoffgehalt fast noch 10 % enthielt; bei einem Sauerstoffgehalt von 17,45 % hatte Smith selbst das Gefühl beginnender Ohnmacht; bei 19 % wurde eine Dame nach kurzem Aufenthalt ohnmächtig (Wernich).

Kohlensäure findet sich in frischer, freier Luft, fern von auffälligen Kohlensäurebezugsquellen als maximum mit 0,04 bis 0,057 %. In bewohnten, mit der Außenluft durch beschränkte Kommunikationen in Verbindung stehenden Räumen hat das Verhältnis der Kohlensäuremengen besondere Wichtigkeit. Kerzen und Lampen erlöschen bei einer Höhe von 2,2—2,4 % Kohlen-säure. v. Pettenkofer beanstandet jede Luft in bewohnten

Räumen, welche infolge Anwesenheit von Menschen mehr als $1\text{‰} = 0,1\text{‰}$ Kohlensäure enthält, wobei ausdrücklich zu erwähnen ist, daß der Kohlensäuregehalt nicht als das schädliche Agens, sondern als Maßstab für Luftverunreinigung zu betrachten ist. Angus Smith teilt mit, daß in Bergwerken $7,85\text{‰}$ d. i. $0,78\text{‰}$ Kohlensäure ohne Beschwerde ertragen wird. In Schulen, Gerichtssälen, Werkstätten, Konzerten etc. wird $0,2\text{—}0,4\text{‰}$ Kohlensäure gefunden. Nach Wernich haben die Menschen wie die Tiere die Fähigkeit, sich mit dem Atmungsbedürfnis zeitweise auch einer ungünstigen Luftmischung anzupassen, wenn nur der ungesunde Aufenthalt nicht permanent ist. Freilich ist die Accomodationsbestrebung, abnorme Luftbeimengung zu ertragen, individuell und es ist wahrscheinlich, daß der Durchschnittsmensch von den Abweichungen in der normalen Luftzusammensetzung Nachteile zu gewärtigen hat. Die Bestimmung des Kohlensäuregehaltes in geschlossenen Räumen ist durch exakte Methoden ermöglicht, während eine solche Bestimmung für anderweitige schädliche Gasanhäufungen nicht gegeben ist. Man nimmt mit vollem Recht an, daß da, wo sich Kohlensäure angehäuft, auch andere schädliche Gase sich gesammelt haben und auf dieser Annahme fußt die hygienische Bedeutung der Kohlensäurebestimmung; es steht aber nicht fest, ob mit dem Verschwinden der Kohlensäure in gleichem Maße die anderweitigen Gase entweichen. In bewohnten und mangelhaft ventilierten Räumen kann man einen charakteristischen Geruch wahrnehmen, welcher von einer Substanz offenbar organischer Natur herrührt, der Haut- und Lungenatmung entstammt, der teils gasförmig, teils dunstförmig, teils an staubförmige Teile der Luft mechanisch gebunden zu sein scheint. Nach den Ausführungen von Wernich wird diese Substanz von konstanter Zusammensetzung, die durch den Geruchssinn wahrnehmbar ist, beim Erhitzen Ammoniak entwickelt und beim Glühen unter Luftabschluß einen schwarzen Rückstand (albuminuïdes Ammoniak) hinterläßt, besonders von Wolle und Federn angezogen, haftet an den rauhen Wänden, wird absorbiert, dringt in das Innere poröser Substanzen, gelegentlich in Begleitung von Krankheitsgiften, woher es kommen mag,

dafs manchmal lokale Infektionsherde schwer beseitigt werden können, oft nur durch Entfernung des Bewurfes und Erneuerung desselben.

Aufser den vom Menschen stammenden Luftbeimengungen haben manche durch widerlichen Geruch wahrnehmbare Luftverunreinigungen ihren Ursprung in Geräten, Möbeln, Kleidung, Nahrungsmitteln, Pflanzen; nasses Leder emittiert stinkendes, noch nicht analysiertes Gas; in der Bekleidung des Menschen findet fortwährend chemische Veränderung derjenigen Substanzen statt, welche sich in derselben von der Respiration her mit Wasserdämpfen kondensiert haben. Wärme und Feuchtigkeit tragen zur Zersetzung bei.

Luftverunreinigung durch künstliche Beleuchtung kommt hier bei Darlegung der Verhältnisse der ländlichen Volksschule nicht in Betracht.

Die Luftverschlechterung durch Heizung anbelangend, ist vor allem das Kohlenoxyd zu erwähnen. Früher hat man die Einatmung von Kohlenoxyd selbst in Spuren unbedingt für gesundheitschädlich erklärt. Wernich teilt die neuesten Erfahrungen der experimentellen Hygiene mit; es fand sich, dafs durch eine Reihe von Vorgängen des täglichen Lebens sich Kohlenoxyd bildet, so enthält der Tabakrauch Kohlenoxyd und zwar entschieden mehr als die Heizluft von gufseisernen Heizapparaten, so giebt die Beleuchtung Kohlenoxyd, ohne dafs selbst bei fortgesetzter Einatmung irgendwelche Intoxikationserscheinung zu Tage tritt. Durch Versuche von Gruber, in weiterer Ergänzung von F. Gottschalk, Vogel, Wolffhügel wurde neue Gewähr dafür geboten, dafs die eisernen Heizapparate der Zimmer- und Zentralheizung eine die Gesundheit bedrohende Kohlenoxydemanation nicht befürchten lassen.

Wolffhügel mahnt, die Heizapparate rein zu halten; nicht blofs die Rufsablagerungen in Zügen, Rauchröhren und Schornstein sind zu entfernen, es gilt die Reinhaltung auch bezüglich der Niederschläge von Staub und Unrat auf den Heizflächen und den Wänden der luftzuführenden Heizkanäle, weil durch solche Verunreinigung die Zimmerluft verdorben wird. Bei einer Tem-

peratur von 100°C . entwickeln sich Riechstoffe aus Staub, Kehr-
richt etc. Bei $140\text{--}160^{\circ}\text{C}$. beginnt das Versengen der organischen
Staubteile und alsdann die Zersetzung zu brenzlichen Produkten.
Sorgfältigst ist darüber zu wachen, daß bei Ventilationsheizung
nur reine Luft eingeführt werde. Eine Quelle für Luftverderbnis
bieten auch Heizvorrichtungen, welche in noch nassem Zustande
in Gebrauch gezogen werden, nämlich frischgemauerte Heizkanäle,
frischgesetzte Kachelöfen; durch Beimengung des Dunstes von
trocknendem Kalkmörtel, Lehm, wird Unbehagen und Unwohlsein
veranlaßt.

Ozonmangel im Zimmer hat gar keine Bedeutung; in ge-
schlossenen Räumen wird überhaupt höchst selten Ozon gefunden.
Unsere Wohnungen — auch auf dem Lande — enthalten niemals
Ozon, weil Ozon nach Wolffhügel von dem stickstoffhaltigen
Zimmerstaub in Anspruch genommen und verbraucht wird.

In feuchten Zimmern ist durch Feuchtigkeitsansammlung in
der Mauer deren Porosität vermindert, die Lüfterneuerung, d. i.
die natürliche Ventilation, gehemmt; es entstehen Pilzwucherungen,
welche der Atemluft den Sauerstoff entziehen und dafür
ammoniakalische Exhalationen zuführen, ferner mischen sich der
Luft Zersetzungsprodukte und Sporen dieser Pilzvegetationen bei.

1 cbm Luft nimmt zu vollständiger Sättigung mit Wasser-
dampf bei 0°C . 4,96 g Wasser auf; bei $+10^{\circ}\text{C}$. 9,51 g, bei
 $+30^{\circ}\text{C}$. 30,86 g Wasser. Wenn 1 cbm Luft bei 30°C . statt
30,86 g nur 15,43 g enthält, also die Hälfte, so sind das 50 %
relative Feuchtigkeit. Bei der großen Wassermenge, welche in
Schulen von der Schuljugend durch Haut und Lungen ausge-
schieden werden, ca. 20 g Wasser pro Kind und pro Stunde, ist
die Schulzimmerluft an und für sich von hoher Feuchtigkeit.
Die Luft kann aber trocken werden durch starke Ventilation und
durch die Heizung; 40—60 % relative Feuchtigkeit sind zu ver-
langen in der Schulzimmerluft bei Zimmerofenheizung.

Ventilation.

v. Pettenkofer bezeichnet eine Luft mit Kohlensäuregehalt
von 1 % oder 0,1 % als schlechte Luft und nimmt als Grenzwert

für brauchbare Luft 0,7 ‰ Kohlensäuregehalt oder 0,07 % an und stellt unter Zugrundelegung des Kohlensäuregehaltes der Atmosphäre mit 0,5 ‰ oder 0,05 % die Forderung auf, daß der Luftwechsel, d. h. die Ventilation so groß sein muß, daß er eine Steigerung des Kohlensäuregehaltes der Luft nur um 0,2 ‰ oder 0,02 % zulasse. Leider hat die Erfahrung gezeigt, daß man in Schulzimmern selbst mit künstlichen Ventilationsanlagen dieser Anforderung nicht gerecht zu werden vermag. Die Münchener Schulen mit künstlicher Ventilation haben mehr als den doppelten Gehalt an Kohlensäure ergeben. Renk fand in den neueren Schulgebäuden Münchens mit künstlicher Ventilation 1,563 ‰ oder 0,15 % und in den älteren Schulen ohne Ventilationseinrichtung 3,22 ‰ oder 0,32 % Kohlensäure. Mit diesem Resultat bezeichnete die kgl. Lokalschulkommission in München die Luftbeschaffenheit in fast sämtlichen Schulsälen der neueren Schulen als eine ungenügende, dieselbe in älteren Schulen als sehr schlechte (Ritz, 1884).

Daß erheblich höherer Kohlensäuregehalt in Schulen vorkommt, beweisen die Untersuchungen von Karl Breiting, vorgenommen in der Knabenschule in Basel, Luftgäfslein, II. Klasse A, Schülerzahl 64; Cubikinhalt des Schulzimmers 251,6 cbm, pro 1 Schüler 3,7 cbm, Zimmerhöhe 3,16 m; Zimmer mit vier Fenstern, Kachelofen von aussen heizbar, keine künstliche Ventilation; der Kohlensäuregehalt stieg am Tage des Experimentes, 19. Januar 1869, in der Zeit von $\frac{3}{4}$ 8 Uhr vorm. bis 11 Uhr vorm. von 2,21 ‰ auf 8,1 ‰ oder von 0,2 bis 0,8 %; von nachm. $\frac{3}{4}$ 2 Uhr bis nachm. 4 Uhr stieg derselbe von 5,3 bis 9,3 ‰, d. i. 0,5–0,9 %; in der Mittagspause, in welcher nicht ventiliert wurde, sank der Kohlensäuregehalt demnach von 8,1 auf 5,3 ‰, d. i. 0,8 auf 0,5 %.

Über den Nutzen der ergiebigen Lüftung des Schulzimmers durch Fenster und Thüren belehren die Versuche der Bezirksärzte F. W. Hesse in Zittau und W. Hesse in Schwarzenberg. Der eine Versuch wurde am 28. November 1877 in der Schule zu Aue gemacht; der Unterricht begann vorm. 8 Uhr bei geschlossenen Fenstern und geschlossener Thüre. Um 8 Uhr 45 Min. wurde der Kohlensäuregehalt in den drei Schulzimmern mit 3,5, 4,1, 3,7 ‰ gefunden; zwischen 8 Uhr 50 Min. und 9 Uhr verließen die Kinder die Schule, drei bis vier Fensterflügel und die Thüre wurden offen gehalten und um 9 Uhr bei Beginn des Unterrichts war dann der Kohlensäuregehalt 0,5, 0,6, 0,5 ‰; in der Nachmittagspause stieg bei denselben Vorkehrungen der Gehalt von 4,0 auf 0,4 ‰ herab. Bei dem Versuche in Schwarzenberg am 22. Mai 1877 stellte sich heraus, daß bei 5 Min. langer Lüftung durch Öffnung von Thüre und sämtlicher Fenster in der Unterrichtspause der Kohlensäuregehalt von 3,9 auf 0,4, von 4,1 auf 1,5, von 3,7 auf 1,1, von 3,9 auf 0,5 ‰ vermindert wurde.

Auf Grund dieses Erfolges empfehlen diese Autoren unter der Voraussetzung, daß alle Fenster und die Thüren geöffnet werden, eine Zeitdauer von 5 Minuten im Winter, von 10 Minuten im Sommer. Mißlich ist der Umstand, daß bei diesem Experimente keine Temperaturbestimmung vor und nach dem Versuche angegeben wird; sehr wahrscheinlich haben die Zimmertemperaturen beim Versuche zur Winterszeit so sehr erhebliche Schwankungen ergeben, daß deren Mitteilung dieses Lüftungsverfahrens keineswegs empfohlen hätte. Diese Art von Lüftung für die Heizperiode ist kostspielig, unbequem, unbehaglich, nicht gefahrlos.

Der Luftwechsel ist veranlaßt durch Luftbewegung und diese ist bedingt von außen durch Windstärke, d. i. Luftgeschwindigkeit, durch Größe und Zahl der Öffnungen im Gebäude nach außen, durch die Porosität der Mauern, die Luftdurchlässigkeit der Wände, durch Diffusion, durch Ungleichheiten der Luftmischung, ferner durch Temperaturdifferenz von außen und innen. Es ist hier noch aufmerksam zu machen auf eine zweifache Luftströmung, welche in jedem geschlossenen Zimmer stattfindet. Von der Grundluft geht ein aufsteigender Luftstrom durch das bewohnte Haus nach oben und diese Luftbewegung wird durch leicht ventilierendes Dach gefördert. Die Kamine wirken als Saugrohre und können zur Ventilation recht gut benutzt werden.

In jedem Zimmer ist auch eine zirkulierende Luftströmung gegeben, erzeugt durch die Ungleichheit in der Temperatur der Wände, der im Zimmer befindlichen Gegenstände; durch Erwärmen und Abkühlen werden die Luftschichten leichter und schwerer, erheben sich und sinken. Durch Heizanlagen, durch Aufstellung eines Heizkörpers im Zimmer wird diese zirkulierende Luftbewegung beschleunigt. Campbell hat über diese Luftbewegung in geheizten Räumen besondere Untersuchungen angestellt und gefunden, daß die Luft vom Ofen direkt in die Höhe steigt, sich an der Decke des Zimmers entlang bewegt, dann an den Wänden und Fenstern sich mehr und mehr abkühlend senkt und sodann vom Fußboden nach dem Ofen strömt.

Auf welche Weise kann man mit einfachen Mitteln das Schulzimmer lüften? Durch Fenster und Thüre, durch den Kamin, durch Verbindung des Heizapparates mit Luftzuführungskanal, d. h. durch Gebrauch von Ventilationsofen, ferner durch zeitweise Entleerung des Schulzimmers während der Unterrichtspause.

Sämtliche Fenster, einschliesslich der Winterfenster, bekommen die Einrichtung zum Herablassen der oberen Scheiben. Die Rechtswand des Schulzimmers eignet sich allein zur Anbringung von Thüre und Aufstellung des Ofens; die linke Wand ist Fensterseite; die vordere Wand wird eingenommen von Lehrerpult, Schultafeln und sonstigen Unterrichtsutensilien, die hintere Wand ist von den Schulbänken belegt. Man hat mit Rücksicht auf ausgiebige Lüftung zwei Zimmerthüren für nötig erachtet; es genügt jedoch eine Thüre mit ausreichender Breite und Höhe, wenn sie mit Oberlicht versehen wird; die Lichthöhe der rechts vorn befindlichen Eingangsthüre sei 2 m, die Lichtweite 0,95 m, das bewegliche Oberlicht soll eine Höhe von 0,5 m haben und zur Unterstützung der Ventilation dienen. Von dieser Lüftung kann während des Unterrichtes im Winter nur beschränkter Gebrauch gemacht werden, weil zu rasche Abkühlung der Zimmerluft damit verbunden ist und dies theils schädlich wirkt, theils die Heizungskosten unnötig erhöht.

In der Voraussetzung, dass die Schulzimmer an den Kamin stossen, kann dieser nach dem Vorschlag Sanftleben's und Falk's zur Ventilation benutzt werden. Die Aspiration der verbrauchten Zimmerluft durch den Ofen in den Kamin bei Heizung von innen hat für Schulzimmer gar keine Bedeutung. Sanftleben empfiehlt direkte Luftabfuhr in den Kamin durch gerade Öffnungen in denselben, wenn die unterhalb liegende Etage keine Feuerung hat; wird unterhalb des zu ventilierenden Raumes geheizt, dann schräge Öffnung in den Kamin und zwar soll die schräge Öffnung in der Länge gerade der Breite des Kamins entsprechen; es streicht dann der Rauch vorbei. Um bei Reinigung des Kamins vor Einfallen von Rufsteilchen sicher zu sein, ist Verschluss-thüre anzubringen; hat man kalten Kamin als Abzugskanal, so

ist der Lönholdt'sche Heizapparat zu empfehlen, welcher mit Petroleumflamme die im kalten Schornstein stehende kalte Luftsäule erwärmt und diese zum Emporsteigen zwingt und somit die verbrauchte Luft abführt. Die gleichzeitige Verwendung von Schornsteinaufsätzen ist unbedingt erforderlich.

Der Gebrauch von Ventilationsöfen ist schon durch die kgl. bayer. M.-E. vom 16. Januar 1867 für Schulzimmer empfohlen.

Zur Verbindung von Lüftung mit Heizung bedient man sich gewöhnlich der Mantelöfen, d. h. der Heizkörper muß mit einem Mantel umgeben sein, in welchem reine, frische Luft erwärmt wird, um als reine, warme Luft mit dem zirkulierenden Luftstrom im Schulzimmer sich zu verbreiten. Die von außen vom Spielhof in das Schulzimmer eintretende, durch Siebvorrichtung staubfrei gemachte frische Luft ist in eigenem Zuführungskanal unterhalb des Zimmerbodens zum Ofen zwischen Heizrohr und Mantel einzuleiten, wobei durch Regulierungsvorrichtung der Eintritt der kalten Luft teilweise oder ganz abgesperrt werden kann. Die verdorbene, verbrauchte Luft muß ferner durch eigenen Abführungskanal entfernt werden. Es entsteht die Frage, wo die Luft am geeignetsten abzuführen sei, ob oben an der Decke oder unten am Fußboden. Roscoë und v. Pettenkofer wiesen nach, daß der Kohlensäuregehalt der Luft an der Decke kaum höher ist als am Fußboden, woraus sich ergibt, daß die Anlage der Luftabführungskanäle oben und unten im Zimmer angebracht werden kann; wichtig ist der Umstand, daß bei Öffnung an der Decke erhebliche Mengen von erwärmter, unverbrauchter Luft entführt werden können. Man beginne mit dem Abführungskanal am Fußboden und leite ihn in den Kamin. Das Maß der Luftabfuhr kann reguliert werden durch Vorrichtungen am anfang des Kanals oder im Abzugsrohre. Der Beginn kann nahe am Fußboden an der Zimmerwand sich befinden oder auch durch vergitterten Ausschnitt des Fußbodens unterhalb des Lehrerpultes sein. Die Abfuhr kann auch bewirkt werden durch Ummantelung des Rauchrohres; dieser Mantel steigt vom Fußboden auf, umgiebt das Rauchrohr und mündet mit diesem in den Kamin. Durch Öffnungen am unteren Teile des Mantels wird die Luft

abgeführt. Der Luftzuführungs kanal wird durch Schieber geschlossen bei der Anheizung des Zimmers, um Wärmeverlust zu vermeiden. Zur Ventilation des Zimmers wird durch Schieber der Kanal nach Bedarf mehr oder weniger geöffnet.

Im Kreisamtsblatte für Niederbayern 1872 S. 843 wird durch Kreisregierungs-Entschliessung von Niederbayern vom 4. Mai 1872 zur Anschaffung für Schulzimmer der verbesserte Regulier-Zimmer-Luftheizungssofen von G. Schlotterer empfohlen.

Zur Lüftung des Schulzimmers ist noch eine ganz wesentliche Forderung aufzustellen, die zeitweise Entleerung des Zimmers in einer vormittags und nachmittags eintretenden Unterrichtspause von 10 Minuten. Durch die Entleerung des Schulzimmers fällt an und für sich der Kohlensäuregehalt und wird die Luftmischung verbessert; es kann aber auch alsdann je nach Bedarf die Fenster- und Thürenventilation angewendet werden, im Sommer in ergiebigster Weise. Eine schlechte Luft mit 2—4 ‰ Kohlensäure, d. h. 0,2—0,4 ‰, ist nur dann nicht positiv schädlich zu erachten, wenn die Aufenthaltsdauer in derselben kurz bemessen ist. Nach einer Dauer von 60—100 Minuten soll den Kindern der Genuß der frischen, freien Luft gestattet werden. Darauf ist auch zu bestehen, wenn sämtliche angeführte Lüftungsarten in Wirksamkeit sind; weil in überfüllten Schulzimmern trotzdem die Zimmerluft ganz erheblich von der atmosphärischen Luft in ihrer Mischung abweichen wird und nur dadurch, daß der Aufenthalt in ungünstiger Luftmischung nicht von großer Dauer ist, daß die Kinder sich nach einer Anwesenheit von 60—100 Minuten an frischer Luft schadlos halten können, fällt die Besorgnis weg, es könnte die Schuljugend durch die Schulluft Schaden erleiden.

Heizung.

Hier kann nicht die Rede sein von zentraler Heizungsanlage mit warmer Luft, warmem, heißem Wasser, mit Dampf; vielmehr unterliegt der Erörterung ausschließlich die lokale Heizung. Die Gesundheitspflege verlangt von der Heizung, daß die Erwärmung des Raumes ohne jede Beeinträchtigung der gesundheitsgemäßen Beschaffenheit der Luft geschehe; die Heizung darf daher weder

selbst die Luft verunreinigen, noch die Luft eines Bestandtheiles berauben, welcher für den Lebensprozeß von Wert ist; es soll die Heizung nicht mehr und nicht weniger Wärme im Raume entwickeln, als das Wohlbefinden verlangt.

Die Heizung hat von innen, also innerhalb des Schulzimmers, zu erfolgen. Die Heizthüren an den Öfen sollen nach Wolffhügel erst geschlossen werden, wenn die trockene Destillation des Brennstoffes abgelaufen und das Brennmaterial zur Glut niedergebrannt ist. Alsdann ist es aus ökonomischen Rücksichten empfehlenswert, die Heizthüre ganz zu schliessen; durch den Verschluss der Heizthüre ist die Luftzufuhr keineswegs völlig abgesperrt. Verbrennungsgase dringen nicht durch Fugen aus dem Ofen heraus, weil die Zugkraft des Ofens noch besteht und die kältere Luft hineindringt. Die Heizapparate liefern die Wärme durch Leitung und Strahlung. Während der Unterrichtszeit muß beständig soviel Wärme geliefert werden, als zur Erhaltung der vorgeschriebenen Temperatur erforderlich ist. Die kgl. bayer. M.-V. vom 16. Januar 1867 verlangt eine Temperatur des ganzen Schulraumes in der Höhe von 1,16 m über dem Boden von 15°C . Man darf aber als Minimum diese Temperatur von 15° am Fußboden gemessen verlangen und fordern, die Temperatur in Kopfhöhe des Lehrers soll 19°C . nicht überschreiten; zwischen 15° und 19°C . ist die für Schulzimmer geeignete Lufterwärmung zu finden.

Unerläßlich für jedes Schulzimmer ist ein Thermometer; der passendste Platz für denselben sei die Mitte der vorderen Wand in Höhe von 1,25 m; hier soll er frei hängen an der Wand, gleichweit von der Ofen- und Fensterseite entfernt. Der Ofen ist an der Rechtswand in deren Mitte aufzustellen.

Nachdem mit der Heizung zugleich ventiliert werden soll, sind die einfachen Thon- oder Eisenöfen, oder die kombinierten Öfen von Thon mit Eisen vom Gebrauche im Schulzimmer ausgeschlossen; wo sie aber stehen, ist wegen deren strahlender Wärme die Aufstellung von eisernen Ofenschirmen dringendst geboten. Die Entfernung des Ofenschirms oder des Mantels vom Mantelofen von der zunächst befindlichen Schulbank darf in keinem Falle unter 1 m betragen.

Als Heizmaterial empfiehlt sich nur Holz; anderes Heizmaterial führt zu belästigender Beimengung der Luft; Holzrauch steigt leicht in höhere Schichten der Atmosphäre, während Steinkohlenrauch wenig Neigung zum Aufsteigen hat, wodurch die Luft in und außer dem Hause beeinträchtigt wird.

Wolpert hat zur Herstellung der nötigen Feuchtigkeit im geheizten Zimmer — 40—60%, ca. 50% relative Feuchtigkeit — einen Verdunstungsschirm erfunden; das einfachste Mittel zur Luftbefeuchtung sind mit Wasser gefüllte Vasen, Urnen oder einfache Schüsseln. Zur Messung der Feuchtigkeit empfiehlt Wolpert zu allgemeiner Benutzung das Strohfadenhygroskop. Eine Kontrolle des Feuchtigkeitsgehaltes soll auch angestrebt werden. Wolpert's Luftprüfer ist ein patentierter Taschenapparat zur Messung des Kohlensäuregehaltes der Luft.

Zur Konstruktion der Mantelöfen ist zu bemerken, daß sich die eisernen Öfen ganz vorzüglich eignen, indem um dieselben in einer Entfernung von 0,08 m ein unten und oben offener Mantel von Kacheln, Backsteinen oder Eisenblech angebracht wird; die Kachelöfen sind dadurch zur Ventilationsheizung einzurichten, daß ein unten und oben offener Luftkasten von Eisenblech oder ein Eisenrohr in den Kachelofen eingesetzt wird; selbstredend bleiben bei dieser Konstruktion von Kachelöfen die eisernen Durchsichten weg.

Von den Autoren sind mehrfach warm empfohlen die Ventilationsöfen von Stäbe, von Romberg und Mehlmann, von Borne. Für die Schule taugen nur die Schüröfen, wobei Holz als Brennmaterial durch die Heizthüre während der Heizung beständig nachgelegt wird. Von den Füllöfen mit Kohlenbeschickung und deren Verwendung zur Ventilationsheizung ist für die Landschule Umgang zu nehmen. Durch Ventilierung geheizter Räume wird freilich der Kostenaufwand für die Heizung gesteigert; dieser Mehraufwand bietet aber Gewähr, daß die Gesundheit der Schuljugend während der Heizperiode keine Benachteiligung erleide, daß Lehrer und Schüler in einer behaglichen warmen Luft ohne Unbehaglichkeit, ohne Unwohlsein mit geistiger Frische dem Unterrichte obliegen können.

3. Schulbank.

Zum richtigen Verständnis des Schulbanksitzens und zur physiologischen Begründung der normalen Sitzstellung ist aufs wärmste zu empfehlen das Studium der verdienstvollen Arbeit des Professors Hermann Meyer über die Mechanik des Sitzens, mit besonderer Rücksicht der Schulbankfrage. Diese Arbeit beweist den großen Nachteil, welchen unzweckmäßige Entfernung des Tisches von der Bank mit sich bringt und welcher durch unzweckmäßige Höhe des Tisches noch größer wird; sie beweist ferner, daß eine Lehne in der Höhe des letzten Lendenwirbels, also eine Kreuzlehne, die zweckmäßigste Unterstützung für die Wirbelsäule in der Sitzstellung gewährt.

Aus der vom Verfasser benützten Schulbankliteratur folgt nachstehender chronologisch geordneter Auszug in gedrängtester Kürze:

Freygang (1863) giebt nur allgemeine Vorschriften.

Zwez (1864) wünscht Sitztiefe der Subsellien gleich der reichlichen Hälfte des Oberschenkels, Höhe der Sitze 30—40 cm, Breite der Tischplatte 18—28 cm, Entfernung der Bank vom Tisch 8—14 cm bei Schüler von 6—16 Jahren; Tischhöhe am niedrigen Rand 51—66 cm, am höheren Rand 56—72 cm, Breite der Sitze (Platzbreite) 47—56 cm.

Fahrner (1865) brachte Verbesserungen von entscheidendem Einfluß. An Fahrner's Pult ist Tisch und Sitz unbeweglich, Distanz 0; (Distanz ist die horizontale Entfernung des vorderen Bankrandes von der senkrechten, welche man sich von der inneren Tischkante gefällt denkt). Fahrner führte ferner zuerst die Kreuzlehne ein; seine viersitzigen Pulte hatten an der Tischplatte eine Leiste am inneren Rand; die Füße ruhten auf schmalen Fußleisten. Fahrner hat zuerst auf die Wichtigkeit des Verhältnisses der Tischhöhe zur Bankhöhe aufmerksam gemacht, der Abstand sei $\frac{1}{8}$ der Körperlänge.

Cohn (1867) bestimmte die Differenz (d. i. senkrechter Abstand des inneren Tischrandes von der Bank, das Verhältnis der Tischhöhe zur Bankhöhe) folgend:

	für 3.	2.	1. Klasse in der Dorfschule
	cm	cm	cm
Differenz:	16,5	17	17,8
Körpergröße:	109	116	123
Bankhöhe:	30	32	34,8, d. i. $\frac{2}{7}$ der Körpergröße,

die Distanz sei 0 oder — 2,3 cm; Füße gehören auf Fußbretter.

Frey (1868) reicht mit zwei Nummern der Schulbank: a) für Schüler von 6—10 Jahren, b) von 10—14 Jahren. Tischplatte und Fußleiste sind mobil; aufrecht stehende Rücklehne; Distanz + 2 cm, Breite der Tischplatte

29 cm, Länge der Sitzbank 39--49 cm (Platzbreite); Breite des Sitzplatzes 20--27 cm (Sitztiefe).

Falk (1868) beschreibt die preussische Volksschulbank in drei Grössen.

Für Schüler im Alter von 5—7 von 8—10 von 11—14 Jahren

	cm	cm	cm
Tischhöhe	55,0	64,0	73,0
Bankhöhe	36,0	40,0	46,0
Differenz	19,0	24,0	27,0
Bankbreite	22,7	23,6	—
Distanz	+ 5,0	+ 7,0	+ 9,2
Neigung der Tischplatte	0	0	0

An der Bank befinden sich Bücherbretter, nächst folgender Tisch dient als geborgte Lehne, Bänke sind am Fußboden angeschraubt.

Varrentrapp (1869) nimmt als Minimum der Platzbreite für 6 bis 16 jährige Schüler 50—60 cm bei zweisitzigen Subsellien; Breite der Tischplatte 38—55 cm, Sitzbreite 23—28 cm, Breite der Lehne 6—8 cm, Distanz 0. Differenz sei gleich der Entfernung des Ellenbogens am herabhängenden Arm vom Sitzknorren + 1--2 cm; hinterer Tischrand und Kreuzlehne sind gleich hoch, Sitzhöhe 28,6—40 cm. Varrentrapp hat acht Modelle für die Volksschule mit folgender Mittelgröfse der Schüler: Modell I 107 cm, II 112 cm, III 117 cm, IV 122 cm, V 127 cm, VI 133 cm, VII 138 cm, VIII 143 cm.

Schildbach (1869) bestimmt die Differenz mit $\frac{1}{7}$ der Körpergröfse + 5—6 cm. Er beschreibt die Kunze'sche Schulbank mit Schiebmechanismus der Tischplatte. Das Kunze'sche Subsell besteht in zehn Modellnummern; Modell X für Körpergröfse der Kinder unter 103 cm, IX für Körpergröfse 103—107 cm, VIII für Körpergröfse 107—112 cm, VII 112—118 cm, VI 118 bis 125 cm, V 125—133 cm, IV 133--142 cm, III 142—152 cm, II 152—163 cm, I über 163 cm; Differenz für Knaben 0,14—0,33, für Mädchen 0,16—0,33 m; Höhe der Bankoberfläche über Oberfläche des Fußbrettes für Knaben 0,28 bis 0,49 m, für Mädchen 0,27—0,47 m; Tiefe der Tafel 0,28—0,37 m, Platzbreite 0,48—0,57 m. Distanz bei eingeschobener Platte + 0,06—0,09 m, bei ausgezogener Platte — 2,5 cm; Tiefe des Fußbrettes 0,3—0,39 m; Vorragen des Fußbrettes unter die Bank 0,03—0,05 m; Breite der Lehne 0,16—0,25 m; Höhe der Oberfläche des Fußbrettes über dem Fußboden 0,25—0,04 m; Sitzbanktiefe 0,20—0,29 m; Bücherbrett ist unter der Tischplatte.

Varrentrapp (1871) bespricht die Messungen an 5907 Schulkindern in Frankfurt; es wurden durch eine Kommission für Kinder von 6 mit 15 Jahren vier Pultnormen aufgestellt.

		Körpergröfse	Tischhöhe	Bankhöhe	Sitzbretttiefe
		cm	cm	cm	cm
Gruppe I	{ für Knaben	117,3	50,7	31,3	} 27,5
6—9 J.	{ » Mädchen	117,5	51,5	30,8	
Gruppe II	{ » Knaben	126,8	54,5	34,6	} 28,0
8—11 J.	{ » Mädchen	125,3	54,0	32,9	
Gruppe III	{ » Knaben	135,9	58,7	38,1	} 28,0
10—13 J.	{ » Mädchen	135,5	58,7	35,2	
Gruppe IV	{ » Knaben	146,6	64,2	42,2	} 30,0
12—15 J.	{ » Mädchen	145,1	62,8	39,9	

Die Bankhöhe ergibt sich aus der Messung der Unterschenkel; die Differenz verhalte sich zur Körpergröße wie 1 : 6,3 oder 6,7; als Distanz wird 0, also keine festgestellt.

Die niederbayerische Kreisregierung (1872) hat bei jeder Lokalschulinspektion für Neuanschaffung Pläne der niederbayerischen Normalbank in drei Größen hinterlegen lassen.

	1.	2.	3.	Größe
	cm	cm	cm	
Breite der Tischplatte	30	32	35	
Tischhöhe	58	64	70	
Sitzhöhe	34	38	42	
Sitzbreite	21	22	23	
Plusdistanz	6	7	8	
Tischlänge	50	55	60	

Die Bänke sollen höchstens viersitzig sein und das unbehinderte Ein- und Ausgehen gestatten; Kinder mit Größenunterschied bis zu 12 cm dürfen noch in dieselbe Bank gesetzt werden; Sitzhöhe sei gleich $\frac{2}{7}$ der Körperlänge, Differenz sei gleich $\frac{1}{6}$ der Körperlänge; bei Mädchen wegen Unterkleidung um 1,5—2 cm mehr. Tischneigung sei 0,06 m.

Cohn (1873) kommt durch Vergleichung von 47 auf der Wiener Weltausstellung vorhandenen Systemen zu folgenden Resultaten:

Die Tischplatte soll nicht unter 0,68 m hoch sein; Tischbreite 0,29 bis 0,36 m; Tischneigung 0,05 m; Bankhöhe sei $\frac{2}{7}$ der Körperlänge; Sitztiefe 0,24—0,33 m; der vordere Bankrand bilde eine gerade Linie, ebenso der Tischrand; Differenz sei $\frac{1}{7}$ der Körperlänge + 0,05—0,06 m; Distanz 0; noch besser Minusdistanz; die Höhe der Bank ist durch Fußbrett zur Unterschenkellänge zu reduzieren.

Riant (1874) schildert die Normalhaltung der Schüler auf einer Bank mit Minusdistanz, mit Klapptisch, Kreuzlehne, die Füße auf Fußbretter gestellt.

Varrentrapp (1875) empfiehlt dringend die eisernen Schulbänke von Spohr und Krämer in Frankfurt; Preis pro zweisitziges Modell 21—30 M.

A. Linsmeier (1876) macht mit der Buhl-Linsmeier'schen Bank, einer Modifikation des Buchner'schen Subsells, bekannt. Buchner beschrieb im Jahre 1869 sein Subsell, eine zweisitzige Schulbank, unbeweglich, mit Minusdistanz. Die Buchner'sche Schulbank wurde durch Verlegung des Bücherbrettes modifiziert; das Bücherbrett wurde in Form eines Kästchen auf der Bank angebracht, dadurch eine Absonderung der Schüler erzielt, die pädagogischen Vorteile des einsitzigen Subsells gewonnen. Linsmeier wünscht pro Schüler 0,70—0,85 m Tischlänge; Buhl glaubt, daß sämtlichen Tischen eine Länge von 0,62 m pro Schüler zu geben ist; die Tischhöhe ist durch alle Klassen gleich; die Sitzhöhe wechselt. Die Füße ruhen auf einem Podium von 0,04—0,06 m breiten und 0,04 m von einander abstehenden Latten, verschieden je nach Körpergröße der Schüler. Minusdistanz beträgt 0,05 m, Differenz in den sechs Typen 0,21—0,26 m; Sitzbreite 0,25—0,36 m, Lehnenhöhe 0,15—0,2 m; Kreuzlehne.

Kuby (1876) empfiehlt Subsellen aus der Lickroth'schen Fabrik in Frankenthal mit Eisenkonstruktion. Modell *A* ist zweisitzig und fest, Modell *E* viersitzig und beweglich. Modell *E*, Lickroth's Normalschulbank hat folgende Maße in vier Nummern: Sitztiefe 0,23—0,3 m, Sitzhöhe 0,3—0,4 m; Differenz 0,19—0,27 m, Platzbreite pro Schüler 0,5—0,6 m; Distanz — 0,03—0,04 m; Sitzbreite pro Schüler 0,37—0,44 m; Breite des Zwischenraumes zwischen den einzelnen Sitzen 0,11—0,14 m; die Schüler von sechs bis acht Jahren erhalten ein Fußbrett von 0,12 m, die von acht bis zehn Jahren in Höhe von 0,07 m.

Kuby erwähnt die von Leffel Theodor, Ingenieurarchitekt in Kolmar, Elsaß, stammende vortreffliche Konstruktion, welche in Ausschnitten aus der Bank besteht, wodurch die Vorteile der zweisitzigen Bank auf die viersitzigen zu übertragen sind.

Leffel hat in seiner Schulbank den Tisch beweglich, zwar feststellbar gemacht und ist dadurch ein wenig abgewichen von dem, was er selbst ganz treffend anstrebt. Leffel wünscht eine feste und billige viersitzige Bank mit 0 Distanz, mit der Möglichkeit des Geradestehens in der Bank, mit einer der Größe der Schüler angepassten Differenz, ebensolcher Bankhöhe, mit bequemer Lehne, mit Neigung der Tischplatte. Die Tischlänge beträgt pro Schüler 0,47—0,63 m, zum bequemen Sitzen ist nur eine Banklänge von 0,3—0,4 m erforderlich; der zwischen je zwei Schülern unbenützte Raum der Bank wird ausgeschnitten und die Ecken der stehen bleibenden Sitzbretter werden abgerundet.

Koller (1878) schildert ein Subsell, welches von der städtischen Schulbankkommission in Zürich der Firma Wolff und Weiß übertragen wurde. Tischhöhe 0,75 m, Distanz — 0,03 m, zweisitziges Subsell, Tisch- und Banklänge pro Schüler 0,6—0,7 m; Fußbretter in vier verschiedenen Abständen, im Alter von sechs bis sieben Jahren 0,22 m, von sieben bis acht Jahren 0,16 m, von acht bis neun Jahren 0,11 m, von neun bis zehn Jahren 0,06 m; Bücherbrett unter Tischplatte, Preis des Subsell 43 Fr.; Konstruktion aus Eisen mit Holz belegt; Klapptisch, Kreuzlehne für Knaben, Rückenlehne für Mädchen.

Erismann (1878) giebt folgende Maße für acht Schultischtypen bekannt.

Tischnummer	Körpergröße	Höhe des Sitzbrettes über Boden oder Fußbrett	Differenz	Distanz	Höhe des oberen Randes der Lehne über der Bank	Entfernung der Lehne vom innern Tischrand	Breite der die Lehne bildenden Leiste	Tiefe des Bücherbrettes	Senkrechter Abstand des Bücherbrettes vom innern Tischrand	Tiefe des Sitzbrettes
I	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
II	98—109	30,0	15,5	—5	15,5	17,5	8	20	10	22,5
III	109—120	33,0	17,0	—5	17,0	19,0	8	20	10	24,0
IV	120—131	36,0	18,5	—5	18,5	20,5	8	20	10	25,5
V	131—142	39,0	20,0	—5	20,0	22,0	8	22	10	27,0
VI	142—153	42,0	21,5	—5	21,5	23,5	8	22	12	28,5
VII	153—164	44,5	23,0	—5	23,0	25,0	8	22	12	30,0
VIII	164—175	48,0	24,5	—5	24,5	26,5	8	24	12	31,5
	mehr als 175	51,0	26	—5	26,0	28,0	8	24	12	33,0

Cohn (1879) berichtet über 71 in Paris ausgestellte Subsellien und kommt zum Ergebnisse, daß die bisher schon gegebenen vier Möglichkeiten zum Stehen und richtigen Schreibsitzen durch die Pariser Ausstellung nicht durch eine neue bereichert wurden. Diese vier Möglichkeiten bestehen darin, 1. daß der Schüler beim Aufstehen aus der Bank zur Seite heraustritt (Buhl-Linsmeier), 2. man klappt die Bank zurück zum Aufstehen (Kaiser), 3. man klappt die Tischplatte in der Hälfte um (Parow und Cohn), 4. man schiebt die Tischplatte beim Schreiben vor und stößt sie beim Lesen zurück (Kunze). Fast ausnahmslos wurde bei den ausgestellten Schulbanken Null- oder Minusdistanz vorgefunden, ebenso leichte Neigung der Tischplatte; allgemein hat man sich für Kreuzlehnen entschieden.

Erismann (1882) wünscht eine Differenz von $\frac{1}{7,5}$ des Wuchses $+ 2$ cm für Knaben, also 15% der Körperlänge; für Mädchen $\frac{1}{7}$ des Wuchses $+ 2$ cm, d. h. 16% der Körperlänge; die Bankhöhe betrage nicht unter 27,5% der Körperlänge, d. i. $\frac{2}{7}$ des Wuchses; die Lehne sei eine Kreuz- oder Lendenlehne und zwar die horizontal durchgehende, von Fahrner vorgeschlagene Leiste. Die Minusdistanz für das Schreiben hat sich vollkommen eingebürgert.

Die Tischplatte soll im vorderen horizontalen Teile 0,1 m, im hinteren, dem Schüler zugekehrten Teile 0,35—0,4 m Breite bekommen; Tischneigung 1:6; Platzbreite 0,5—0,6 m.

Pistor (1882) fordert Nulldistanz oder $- 0,03$ m; Entfernung der Sitzbank vom Fußboden sei gleich der Unterschenkellänge, d. i. $\frac{2}{7}$ der Körperlänge; Fußbretter sind für die jüngsten Schüler nötig, sie sollen 0,25—0,4 m breit sein, sodaß der ganze Fuß ruhen kann; das Bücherbrett darf die Kniee der Schüler nicht genieren; Differenz sei bei Knaben etwas mehr als $\frac{1}{8}$, bei Mädchen wegen der Kleidung weniger, $\frac{1}{7}$ der Körperlänge; Platzbreite 0,5—0,6 m; die Sitzbank sei vorn etwas höher als hinten, der Oberschenkel form entsprechend, die Lehne Rückenkreuzlehne mit Höhlung beim Übergang zum Sitzbrett (Kunze). Die viersitzige Bank mit Leffel'scher Konstruktion mit Ausschnitten in die Sitzbank hat sich nach Fankhäuser, (Fankhäuser, Schulgesundheitspflege, Bern 1880) bewährt.

Cohn (1883) teilt mit, daß das neue Gutachten der Fachmänner in Straßburg und Darmstadt, welches die Sanktion der elsässischen und darmstädtischen Regierung gefunden hat, ausdrücklich jede positive Distanz verbannt.

Professor Esmarch in Kiel fordert mit Nachdruck: 1. eine Sitzhöhe gleich der Unterschenkellänge, 2. eine Sitztiefe gleich der Oberschenkellänge, 3. eine Minusdistanz von 0,02—0,03 m, 4. eine Differenz, wobei das Kind beim Schreiben die Vorderarme auf den Tisch flach auflegen kann, ohne die Schulter zu heben oder Kopf und Rücken zu senken, 5. eine Kreuzlehne.

Baginsky (1883) bringt die Subsellien in vier Gruppen: I. Subsellien mit konstanter Plusdistanz, II. mit konstanter Nulldistanz, III. mit konstanter Minusdistanz, IV. mit abänderlicher Distanz Plus und Minus.

Ad I gehört die preussische Volksschulbank, die bayerische Schulbank, die von der Regierung zu Köln 1865 publizierten Pulte, die badische Schulbank vom Jahre 1868, die württembergische Schulbank, die niederbayerische

Normalbank vom Jahre 1872, ferner die Subsellien von Lang, Bock, Pappenheim, Guillaume und Barnard, Frey, Schneider, van Ötephen, Nagel, Glendennig, Hawes, Zwez, Gallewaert, Dewit und Dutrieux;

ad II die Subsellien von Fahrner, Kleiber, Falk, Leffel;

ad III » » » Varrentrapp, Buchner, Buhl-Linsmeier;

ad IV » » mit Klapptisch von Parow, Cohn, Hermann, Largidier, Lickroth, mit Schiebtisch von Kunze, (Wackenröder und Hofmann), mit beweglicher Bank bezw. Sitz von Albers und Wiedekind, Sonneck, Spohr und Kramer, Elsässer, Kaiser, Vogl, Hippauf, Licht, Vandenesch, Bayer, Fürst.

Wenn man in einzelnen Subsellien die Sitzquadratfläche pro Schüler in Berechnung zieht, erhält man Übersicht über den Unterschied in bezug auf Sitzraum. Die Sitzquadratfläche wird berechnet aus Tiefen- und Längendurchmesser.

Der Längendurchmesser ergibt sich aus der Platzbreite; der Tiefendurchmesser a) aus der Breite der Tischplatte, b) aus der Distanz, c) aus der Sitztiefe.

Zwez hat pro Schüler 0,25—0,36 qm Sitzquadratfläche; Kunze 0,26—0,43 qm, Buhl-Linsmeier 0,3—0,45 qm, Varrentrapp 0,33—0,48 qm, die bayerische Schulbank 0,33—0,51 qm, die niederbayerische Normalbank 0,3—0,39 qm.

Koller (1878) hat zahlreiche Messungen vorgenommen und nachfolgende, Durchschnittsmasse publiziert: die Körpergröfse ist in Centimeter angegeben K. = Knaben, M. = Mädchen.

Gröfse	91—100		101—110		111—120		121—130		131—140		141—150		151—160		161—170	
	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.
Sitz bis zur Ellenbogenhöhe in rechter Winkel-Differenz	15	15,5	16	17,3	17	18,8	18	18,8	19	19,6	20	20,5	21	21,9	22	23
Unterschenkellänge, Sitz bis Fußbrett	23	23,0	25	25,3	36	30,0	34	33,0	36	36,0	40	36,0	44	40,0	45	44
Lebnenhöhe, Sitz bis } max.	—	—	24	25,0	25	27,0	26	29,0	27	31,0	30	33,0	33	35,0	36	37
Kreuzbeinwirbel } min.	—	—	15	16,0	16	18,0	17	19,0	16	22,0	17	25,0	19	26,0	20	30
Armlänge	40	—	42	40,0	44	46,0	48	50,0	51	51,0	56	56,0	59	59,0	65	—

Verfasser hat aus den von Varrentrapp berichteten Frankfurter Messungen über 3459 Knaben und 2448 Mädchen eine Maximal- und Minimal-tabelle zusammengestellt. (Siehe Tab. S. 39.)

Mit obigen Mitteilungen sind der Hauptsache nach die von Ärzten und Schulmännern angestrebten Verbesserungen der Schulbänke erwähnt worden. Es müssen bei dieser Frage auch berücksichtigt werden die Forderungen der Volksschullehrer und der Schulgemeindeverwaltung. Die Lehrer fordern solide Pulte, welche geräuschloses Aus- und Eingehen, das Stehen in der Bank, das Unterbringen der Schulgerätschaften der Schüler, die Überwachung der Schüler, die Besichtigung ihrer Arbeiten ermög-

lichen; hierzu ist notwendig ein freier Raum in der Mitte zwischen Schulbänken, rechts und links zwischen den Schulbänken und der Wandseite und ebenso auch vor den vordersten Bänken. Die Gemeindeverwaltung verlangt feste, billige, dauerhafte Subsellien.

Im Alter von	Minim.	Maxim.	Im Alter von	Minim.	Maxim.
	cm	cm		cm	cm
6—7 Jahren	{ Knaben 100,0	126,0	11—12 Jahren	{ Knaben 111,0	164,5
	{ Mädchen 101,0	124,9		{ Mädchen 118,0	154,0
7—8 »	{ Knaben 103,0	134,5	12—13 »	{ Knaben 122,0	178,0
	{ Mädchen 99,0	129,0		{ Mädchen 124,0	161,0
8—9 »	{ Knaben 104,5	141,4	13—14 »	{ Knaben 129,0	172,6
	{ Mädchen 106,0	139,9		{ Mädchen 119,0	170,0
9—10 »	{ Knaben 104,0	144,5	14—15 »	{ Knaben 122,8	172,0
	{ Mädchen 106,0	140,1		{ Mädchen 122,0	169,0
10—11 »	{ Knaben 114,5	153,9	15—16 »	{ Knaben 137,0	184,0
	{ Mädchen 112,0	156,5		{ Mädchen 142,0	172,0

Auf welche Weise kann die Subsellienfrage eine befriedigende Lösung in bezug auf die Bedürfnisse der Landschule finden? In einem Lehrraum von 70 qm können mittels der bayerischen Schulbank 90 Schüler plazierte werden und gestattet die Aufstellung dieser viersitzigen Bänke genügend Raum für die notwendigen Gänge. Wollte man in diesem Lehrraum das Buhl-Linsmeier'sche System aufstellen, so würde man vor der Überraschung stehen, daß damit nicht 50 Schüler unterzubringen sind und doch würden sich die Anschaffungskosten für die 46 Schüler auf 462 $\mathcal{M}$, d. i. 10 $\mathcal{M}$. pro Kopf, belaufen. Diese zweisitzigen Subsellien würden in drei Reihen aufgestellt sein mit Linksgang in Breite von 0,6m, zwei mittleren Gängen à 0,6 m, Rechtsgang von 1 m Breite, Raum vor den Schülern mit 2 m, hinter den Schülern mit 0,6 m; jedes Subsell hat eine Länge von 1,4 m.

Mit dem Lickroth'schen Eisensubsell, Modell A zweisitzig (Tisch und Bank unbeweglich) wären nur 56 Schüler unterzubringen mit Kostenaufwand von 636 $\mathcal{M}$, über 11 $\mathcal{M}$. pro Kopf; hierbei der Linksgang 0,75 m, die beiden mittleren Gänge à 0,6 m, Rechtsgang zu 1,45 m; Vorderraum mit 1,85 m, Raum an der

Rückseite mit 1,2 m; Breite des zweisitzigen Subsell 1,2 m; in drei Reihen aufzustellen.

Mit dem viersitzigen Modell Kaiser, Kunze, Lickroth Modell *E*, können 77 Schüler plaziert werden; die Aufstellung mit System Kaiser käme alsdann auf 1230 *M.*, bei 16 *M.* pro Kopf, mit System Kunze etwas über 700 *M.*, d. i. 9 *M.* pro Kopf, mit Lickroth *E* auf 899 *M.*, d. i. über 11 *M.* pro Kopf. Bei Modell Kaiser und Lickroth, viersitzig, ist der Raum links in Breite von 0,76, Mittelraum von 0,6, rechts von 0,84, Vorder-raum 2 m, rückwärts 0,6 m; Subsellien stehen in zwei Reihen; Länge des einzelnen Subsell 2,4 m. Die Unterbringung von 90 Schülern in 23 Bänken von der bayerischen, viersitzigen Schulbank in Länge von 2 m bis 2,4 m, in zwei Reihen aufgestellt, gestattet noch Linksgang mit 0,5 m, Mittelgang mit 1 m, Rechtsgang mit 1,5 m; dabei sind die dem Ofen zunächst stehenden Bänke nur dreisitzig zu nehmen. Der Kostenaufwand für diese Bank beläuft sich auf 184 bis 230 *M.*, ca. 2,5 *M.* pro Kopf.

In Erwägung dieser genannten Vorteile der bayerischen Schulbank hinsichtlich der Raumfrage, der geringen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten hält der Verfasser dafür, man solle einfach an diesen Bänken die notwendigen Verbesserungen anbringen und könne durch geeignete Adaptierung aus diesen bestehenden Subsellien eine ganz brauchbare, allgemein zufriedenstellende Schulbank gewinnen. Vor allem ist Nulldistanz einzuführen. Um nun bei diesen festen Pulten das ungehinderte Aufstehen zu ermöglichen, ist die Adaptierung der Sitzbank nach Leffel'scher Idee vorzunehmen. Bei der Länge der Bank, gleich der Tischlänge von 2 m, trifft in der viersitzigen Bank eine Sitzbreite von 0,5 m; der einzelne Sitzplatz für die kleineren Schüler erfordert reichlich gemessen 0,35 m, d. i. für vier Schüler 1,4 m; mithin können 0,6 m zum Ausschnitt der Bank benützt werden; es genügen zwei Ausschnitte in Breite von je 0,3 m; sie gestatten dem zweiten und dritten Bankinsassen beim Aufstehen in denselben durch Abrundung der freien Enden hineinzurutschen und bequem sich aufrecht zu stellen; der erste und vierte Insasse treten beim Aufstehen aus der Bank heraus; bei einer Banklänge

von 2,4 m für die größeren Schüler ergibt der nötige Sitzraum zu 0,4 m gerechnet 1,6 m; hiermit bleiben über 0,8 m, wovon zu beiden Ausschnitten 0,7 m zu nehmen sind. Zur Dauerhaftigkeit wird beitragen, wenn die Sitzbretter für sich ausgeschnitten und dann aufgelegt werden, sodafs deren Holzfaser vertikal zur Bankrichtung stehen. Was die Tiefe des Ausschnittes betrifft, so können bei einer Sitztiefe von 0,285 m von der durchlaufenden Bank 0,12 m belassen werden, wobei die Tiefe des Ausschnittes 0,165 m beträgt; bei der geringsten Sitztiefe mit 0,22 m würde der Ausschnitt in Tiefe von 0,13 m zu nehmen sein.

Den Fall gesetzt, das Schulzimmer habe statt 7 m nur 6 m Breite oder Tiefe, wie ist alsdann die Durchführung der Leffelschen Konstruktion zu ermöglichen? Alsdann haben die Gänge folgende Gröfse zu erhalten: Linksgang 0,5 m, rechts 1 m, Subsellienbreite 4 m, mittlerer Gang 0,5 m; hiebei können die Schüler beim Heraustreten aus der Bank in den mittleren Gang nicht nebeneinander stehen, sie müssen hintereinander sich stellen, wobei es sich empfiehlt, die zwei Reihen der Subsellien nicht in einer Linie, sondern mit Abstand aufzustellen.

Durchaus notwendig ist, dafs Tisch und Bank ein und desselben Subsellis fest miteinander verbunden sind; die Schulbänke sind mit Ölanstrich zu versehen, die Tischplatten dunkelgrün, im übrigen hellbraun oder weifs. Ganz zu verbannen sind die schmalen Leisten am Tischrande wegen Unbequemlichkeit und selbst Gefährdung der Schüler, falls die Leisten schadhaft werden. Das Bücherbrett kann unter der Tischplatte Platz finden. Die Sitzbank soll gegen den vorderen Rand etwas erhöht sein, entsprechend dem geringeren Umfang des Oberschenkels gegen das Knie; die in Stangenform durchgehende Kreuzlehne hat in Höhe von 0,15—0,20 m oberhalb der Bank in konvexer Wölbung zur Unterstützung der Wirbelsäule beim Schreibsitzen zu dienen. Von Fußleisten wurde Umgang genommen, indem die Tischhöhe variiert. Die Differenz ist dann richtig und normal, wenn der sitzende Schüler beim Schreiben beide Vorderarme auf die Tischplatte horizontal auflegen kann, ohne die Schultern zu heben; die entsprechenden Zahlen erhält man, wenn zu $\frac{1}{7}$ der Körper-

länge 0,05 m hinzugenommen wird. Die Untersuchungen über den Einfluß des Schreibens auf Auge und Körperhaltung des Schulkindes, Bericht von Prof. Dr. Berlin und Dr. Rembold, veröffentlicht in den württembergischen Jahrbüchern für Statistik und Landeskunde Jahrg. 1883, bringen evidenten Beweis über Schädlichkeit der Plusdistanz. Die Sitzhöhe entspricht der Unterschenkellänge, d. i. $\frac{2}{7}$ der Körperlänge; die Sitztiefe der Oberschenkellänge, d. i. $\frac{1}{5}$ der Körpergröße. Tischneigung sei 1 : 6. Verfasser glaubt, daß folgende fünf Modelle für die ländliche Volksschule ausreichen und zwar zwei Modelle für Schüler von sechs bis neun Jahren, und drei für die übrigen Schuljahre. Auf Grund der dem Verfasser bekannt gewordenen Körpermessungen hat derselbe für die einzelnen Modellnummern eine durchschnittliche Körpergröße der Schüler festgestellt, woraus sodann die einzelnen Maßangaben unschwer abzuleiten waren.

Modell	I	II	III	IV	V
Für Schüler im Alter von . .	6—7½ J.	7½—9 J.	9—10 J.	10—11½ J.	11½—13 J.
	m	m	m	m	m
Durchschnittliche Größe . .	1,10	1,22	1,28	1,38	1,47
Platzbreite, d. i. Tischlänge pro					
Schüler	0,50	0,50	0,50	0,55	0,60
Tischbreite	0,35	0,35	0,40	0,45	0,45
Tischhöhe außen	0,56	0,62	0,65	0,68	0,74
„ innen	0,51	0,57	0,60	0,63	0,69
Von der durchschnitl. Körpergröße	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{7} + 0,05, \text{Differenz} \\ \frac{2}{7}, \text{Sitzhöhe} \\ \frac{1}{5}, \text{Sitztiefe} \end{array} \right.$				
$\frac{1}{7} + 0,05, \text{Differenz}$. .	0,20	0,22	0,24	0,25	0,27
$\frac{2}{7}, \text{Sitzhöhe}$. .	0,30	0,34	0,36	0,38	0,42
$\frac{1}{5}, \text{Sitztiefe}$. .	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29
Distanz	0	0	0	0	0

Diese fünf Modelle ergeben eine Sitzquadratfläche pro Schüler:
I: 0,28 qm; II: 0,29 qm; III: 0,32 qm; IV: 0,39 qm; V: 0,44 qm.

4. Weitere Schuleinrichtungen.

Das Lehrpult ist um 0,25 m zu erhöhen; sehr zweckmäßig wäre eine Erhöhung des ganzen Raumes vor den Schülern, auf welchem sich Katheder und die beiden Schultafeln befinden. Die Schultafeln sollen tiefschwarz, nicht glänzend, nicht lackiert, viel-

mehr von matter Farbe sein. Tiefschwarze Farbe verdeutlicht das Sehen und die matte Farbe schont die Augen und schließt Lichtreflexe aus. Die Linien auf der Tafel sind deutlich mit roter Farbe aufzutragen. Zum Schreiben ist weisse, gut geschlemmte Kreide zu benützen. Rahmenständer sind nötig, um der Tafel beliebige Stellung geben zu können. Cohn empfiehlt matte Glastafeln, worauf mit weisser und farbiger Kreide gezeichnet wird. Horner billigt nur Tafeln mit Schieferüberzug. Rudolf in Plauen hat Schultafeln konstruiert, welche an der Wand so befestigt werden, daß dieselben um die senkrechte Axe drehbar zur Sehaxe des Schülers beliebig gestellt werden können. Simon & Co. hatten in der Berliner hygienischen Ausstellung eine Tafel ausgestellt, welche in der Verschiebbarkeit und Drehbarkeit nach allen Richtungen das Wünschenswerte leistet, dabei solid, einfach, dauerhaft ist; der Überzug ist tiefschwarz, matt, schieferartig. Auch Igen und Kröhl in Berlin hatten matte Tafeln ausgestellt.

Schwämme und Wasserbecken dürfen nicht fehlen; unentbehrlich ist ferner Waschbecken mit Handtuch, Spucknapf, Papierkorb, ein Steller oder Kasten für Schulrequisiten; Trinkwassergefäß für Lehrer und Wasserkrug für die Schüler gehören gleichfalls in die Schule.

Bezüglich der Reinhaltung des Schulzimmers soll Erwähnung finden, daß wöchentlich zweimaliges Kehren und Naßwischen des Zimmerbodens, sodann monatlich einmaliges Ausfegen als entschiedenes Bedürfnis zu erachten ist. Das Ausfegen, monatlich einmal, ist insbesondere mit Rücksicht auf die verschiedenartig geübte Gründlichkeit des Reinigungsverfahrens zu fordern. Von Wichtigkeit erscheint die Frage, wann diese Reinigung vorzunehmen sei. Zum Kehren und Naßwischen ist nicht die Zeit vor Beginn des Unterrichtes, sondern der Nachmittag nach Schulschluß zu wählen; das Ausfegen hat bei schulfreien Samstagen am Freitag Nachmittag zu erfolgen und das Lehrzimmer wird bis zur Sonntagsschule rein und trocken sein. Die Reinigung soll sich übrigens nicht bloß auf den Boden, sondern auch auf die Fenster, die Wandflächen, das gesamte Mobiliar erstrecken.

5. Abtritte und Pissoirs.

Aborte gehören nicht in das Schulhaus; sie müssen außerhalb des Schulgebäudes angelegt werden. An dessen Nordseite, wo keine Fenster angebracht sind, haben Pissoir, Aborte mit Senkgrube Platz zu finden. Von den Korridoren aus führe ein gedeckter Gang zu diesen Räumen. Die Senkgrube hat mindestens 1 m von der Hauswand entfernt zu sein. Die Senkgrube soll keine Schwindgrube werden, d. h. der Inhalt der Grube darf nicht in den Boden ringsum versickern; es ist vielmehr sorgfältig anzustreben, daß die Verunreinigung des umliegenden Bodens durch den Grubeninhalt verhindert werde. Die Grube ist in eiförmiger Gestalt mit bestem Baumaterial unter Verwendung von hydraulischem Kalk herzustellen. Auch kegelförmig oder trichterförmig konstruierter Boden ist zu empfehlen, indem durch Wegfall von Winkeln die Reinigung erleichtert ist. Die Grube ist innen mit dichter Zementschichte zu bekleiden, möglichst undurchlässig anzulegen. Von der Grube aus soll ein Dunstrohr behufs Ventilation derselben über das Dach der Aborte hinausgeführt werden. Der Querschnitt dieses ventilierenden Dunstrohres muß größer sein als der Gesamtquerschnitt der in die Grube mündenden Fallröhren. Die Bedeckung der Grube soll möglichst dicht schliessen und erfolgen durch Holz-, Steindeckel oder Eisenplatten, worüber eine Schichte Sand oder Erde zu breiten ist. Sonne und atmosphärische Niederschläge sind in ihrer Einwirkung auf den Grubeninhalt auszuschliessen. Die Gruben sind regelmässig jährlich zwei- bis viermal zu entleeren. Die Anlage von Gruben ist unerläßlich, wenn die Fäkalien nicht durch Kanalbau weggeschwemmt oder durch das Tonnensystem abgeführt werden. Das Tonnensystem verlangt beständige Kontrolle, ist sehr umständlich und kostspielig. Die bayer. M.-V. vom Jahre 1867 verlangt fleissige Desinfektion der Aborte. Die Beilage zur bayer. M.-V. vom 11. November 1872, Massregeln gegen die Verbreitung der asiatischen Cholera betr. enthält eine Instruktion für Vornahme der Desinfektion der Abtrittgruben und Aborte. Die Desinfektion der Aborte bei herannahenden Seuchen ist durch allerhöchste Verordnung und durch Kreisregierungsentschliefungen

anbefohlen. Zur Desinfektion in seuchefreien Zeiten ist zu bemerken, daß eine Desinfektion im Sinne von Tödtung von der Fermentation günstigen, niederen Organismen alsdann auch nicht nötig ist; beabsichtigt wird die chemische Bindung der stinkenden Gase wie Schwefelwasserstoff und Ammoniak, welcher Vorgang eigentlich ein Desodorisieren darstellt. Erreicht wird diese Absicht durch Verwendung einer Mischung von 100 Teilen gebrannten, grobpulverigen Kalkes und 15 Teilen fein gepulverter, trockener Holzkohle, durch das Müller-Schür'sche Desinfektionsmittel (Geigl). Absorption der Zersetzungsgase wird erreicht durch Behandlung der Fäkalstoffe mit porösen, absorptionsfähigen Substanzen, wie Gartenerde, Kohle, Asche, Sand, Torf.

Durch gedeckten, seitlich offenen Gang stehen die Aborte mit dem Hause in Verbindung. Lehrerabort und Schülerabort müssen gesondert sein; bei gemischter Schule ist auch Separierung von Knaben- und Mädchenabort nötig; bei einem Lehrzimmer im Schulhause ist die Abortanlage ausschließlich zu ebener Erde. Da für 50 bis 60 Knaben und für 25 bis 30 Mädchen je ein Sitz zu berechnen ist, so genügen für die Insassen eines Lehrzimmers zwei Sitze; in diesem Falle kann der Lehrerabort zwischen den beiden Schüleraborten zu liegen kommen; bei zwei Lehrzimmern im Hause ist außer Parterre auch im ersten Stockwerk Abortanlage nötig; hier kann die Trennung nach Geschlechtern noch besser durchgeführt werden, indem Parterre die Knabenaborte einschließlic des Pissoirs sich befinden sollen und im oberen Stockwerke die Mädchenaborte. Neben den zwei Schüleraborten ist je ein Lehrerabort anzubringen; es liegen demnach stets drei Sitze nebeneinander. Jeder Sitzraum ist von außen durch Schloß, von innen durch Riegel verschließbar zu machen. Er soll genügend Licht erhalten durch ein Fenster über der Thüre. Oberhalb des Fensters hat zur Lüftung des Sitzraumes noch ein offener Raum freizubleiben. Die Raumfläche des Sitzraumes ist knapp zu bemessen. Die Breite des Sitzraumes für Schülerabort sei 0,6 m, für Lehrerabort 0,8 m, die Länge 1,4 m; die Höhe des Sitzes 0,3—0,4 m; für kleinere Schüler sind Fußbretter oder Schemmel in Höhe von 0,1—0,15 m erforderlich;

Durchmesser des Brilloches erreiche von vorn nach hinten 0,21 bis 0,24 m, von links nach rechts 0,17—0,20 m; Sitzbrett vor dem Brilloch 0,04—0,05 m; auf das Brilloch gehört ein gut schließender Holzdeckel. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Sitzräumen haben bis an die Decke zu reichen, mindestens 2,2 m hoch. Statt der hölzernen Abortrohre sind durchwegs Fallrohre von Steingut zu empfehlen; die Rohre müssen bis in die Grube hinabreichen. Der Boden im Sitzraum kann am besten reingehalten werden durch Pflasterung, durch Stein-, Zement-, Asphaltlage. Die Wände sind am geeignetsten mit rauhem Bewurf in dunkler Farbe zu versehen. Von den Aborten getrennt, jedoch in deren Nähe befindet sich der Pissoirraum. Er soll durch ein luftiges Dach weit überragt werden; ein gepflasterter Weg führe zum Pissoir; am Eingang sind Thüren anzubringen; der Boden muß zementiert, schräg mit Gefäll angelegt sein; die Wand ist auch mit Zement herauszumauern, ebenso die Rinnen, welche am Boden, also nicht in halber Höhe angebracht werden. Zwischen Rinne und den Füßen soll zum Schutze der letzteren eine 0,15 m breite Schiefer- oder gebrannte, glasierte Platte im Winkel von 65° zur Rinne eingesetzt werden. Wünschenswert erscheint die Aufstellung von Scheidewänden im Pissoirraum.

Die Aborte und Pissoirs müssen in den Hofraum verlegt werden; die Nordseite schützt vor Einwirkung der Sonne und läßt am wenigsten befürchten, daß üble Gerüche den Weg ins Schulhaus nehmen; an dieser Seite des Schulhauses läßt sich Fensteranlage ganz vermeiden. Lüftung der Sitzräume und der Senkgrube, Reinlichkeit in den Aborten, Trennung des Pissoirs und der Aborte sichert vor Luftverunreinigung und Verderbnis der Luft im Schulhause; auf die rechtzeitige und regelmäßige Entleerung der Grube ist besondere Aufmerksamkeit zu richten.

6. Spiel- und Turnplatz.

Die kgl. bayer. M.-V. vom 16. Januar 1867 enthält sub II Ziff. 7 die Anordnung, daß den Schülern in kurzen Pausen zwischen den Unterrichtsstunden zu gestatten sei, das Schulzimmer

zu verlassen und wenn ein Hofraum oder ein freier Platz bei dem Schulgebäude sich befindet, dort unter Aufsicht des Lehrers körperliche Übungen vorzunehmen. Ferner Ziff. 9: in Orten auf dem Lande, wo noch Turnschulen mangeln, sollen die Kinder in den Industriegärten körperliche Beschäftigung finden; auch empfiehlt es sich, daß der Lehrer mit den Schülern Exkursionen ins Freie vornehme. Die kgl. württemb. M.-V. vom Jahre 1870 bestimmt für die Unterrichtspausen folgendes: Zwischen Vor- und Nachmittagsunterricht muß eine Pause von wenigstens zwei Stunden sein; für sieben- bis zehnjährige Kinder muß nach jeder Unterrichtsstunde eine Pause von 5 Minuten, für ältere Schüler nach zwei Unterrichtsstunden eine Pause von einer Viertelstunde eintreten; nachmittags soll nach jeder Stunde eine Pause von 5 Minuten sein.

Für die ländliche Volksschule ist darauf zu dringen, daß während des Vor- und Nachmittagsunterrichtes je eine Pause von 10 Minuten den Schülern zur körperlichen, freien Bewegung eingeräumt werde. Bei nasser, unfreundlicher Witterung kann diese körperliche Erholung in den Korridoren erfolgen; für alle anderen Tage ist ein eigener Spielplatz von der Schuljugend zu benützen. Der offene Spielplatz, hinter dem Schulhause gelegen, ist mit Bäumen zu bepflanzen, mit Zaun oder Hecke zu umgeben, mit einigen feststehenden Bänken zu versehen, behufs Abführung des Regenwassers mit etwas Gefäll anzulegen und mit Kies zu beschütten. Die Autoren verlangen pro Schulkind 3—4 qm für den Spielhof; für die ländliche Schule darf als Minimum eine Fläche von 200—300 qm beansprucht werden. Als körperliche Übungen auf dem Spielplatze eignen sich Gemeinübungen, Ordnungsübungen, Liederreigen, Ballwerfen, Spiele des Haschens, Fangens, Kampfspiele. Außer den letztgenannten Turnspielen möge das Turnen an Geräten geübt werden. Auch für ländliche Verhältnisse ist das Turnen als mächtiges Hilfsmittel zur körperlichen Erziehung unerläßlich notwendig; von Gerätübungen sind solche am Schwungseil, Barren, Reck zu nennen; zu empfehlen sind Stabübungen, Stabspringen, Freispringen. Alle Beachtung verdient Schreiber's Zimmergymnastik, mit welchem System in den Korridoren und

auf dem Spielhof für die körperliche Entwicklung erspriesslicher Nutzen zu erzielen ist. Turnen unter Dach und Fach ist für die ländliche Volksschule eine unzeitgemäße Forderung. Anzustreben ist ein geräumiger Spielhof mit der ausschliesslichen Bestimmung, so oft die Witterung es zulässt, der Jugend zu freier Bewegung, zu gemeinsamen Spielen zu dienen; die Lehrer wollen es sich angelegen sein lassen, durch Einführung von Turnspielen und Vorübung an genannten Turngeräten die Schuljugend zur gymnastischen Erziehung anzuhalten, eingedenk des unumgänglich notwendigen Gleichgewichtes in der körperlichen und geistigen Entwicklung. Die Mädchen sind nur von den Gerätübungen zu dispensieren; bei diesen haben die Frei- und Ordnungsübungen in Verbindung mit Turnspielen in den Vordergrund zu treten.

Vom Turnen sind auszuschliessen die Schüler, welche körperlich leidend, mit einem Entwicklungsfehler oder irgend einem erworbenen körperlichen Gebrechen behaftet sind. Kinder mit sechs Jahren können ohne Bedenken zu Bewegungsspielen herangezogen werden. An schulfreien Nachmittagen möge bei günstigem Wetter regelmässig eine Stunde zu Turnübungen verwendet werden. Im Hochsommer wolle Schwimmunterricht, wenn möglich, an Stelle des Turnens treten. Ausserdem ist zu empfehlen, daß die Schuljugend fleissig Anteil nehme an den Arbeiten im Gemüse- und Baumgarten der Schule unter Leitung des Lehrers, sowie unter dessen Führung gemeinsame Spaziergänge unternehme.

7. Brunnen und Trinkwasser.

In nächster Nähe eines jeden Schulgebäudes muß eine Brunnenanlage sein, welche tadelloses Trinkwasser zu liefern vermag; tadellos in bezug auf Temperatur, Geruch, Geschmack, Reaktion, Farbe und Klarheit. Die Temperatur von Brunnen- und Quellwasser ist am unabhängigsten von der Tagestemperatur und entspricht zu allen Jahreszeiten der mittleren Jahrestemperatur des Ortes bei einer Brunnentiefe von 20—25 m. Am angenehmsten trinkt sich das Wasser bei mässig kühler Temperatur, bei $+9$ bis 12° C.; als Minimum kann $+5^{\circ}$ angenommen

werden, weil noch kühleres Schaden bringt; als Maximum 15 ° C., weil darüber die erfrischende Wirkung mangelt. Das Wasser muß klar, hinlänglich lufthaltig, geruch- und geschmacklos sein, darf nicht hart sein durch zu bedeutenden Gehalt an Kalk und Magnesia, soll keine Organismen, nur wenig organische Bestandteile enthalten. Die Anwesenheit von Organismen setzt Verunreinigung des Wassers voraus; erheblicher Gehalt von organischen Substanzen läßt schließen auf Anwesenheit von Faulstoffen und auf Zersetzungsprozesse; die Gegenwart von Nitraten, Nitriten, Chloriden, Sulfaten und von Ammoniak im Wasser beweist, daß es mit verwesenden, in Fäulnis begriffenen Substanzen in Berührung war. Zur Prüfung des Wassers auf Härtegrad, auf Gehalt an Chlor, Schwefelsäure, Kohlensäure, salpetrige Säure, Salpetersäure, Ammoniak, organische Substanzen ist chemische Untersuchung nötig. Die mikroskopische Untersuchung geschieht zur Feststellung der Ursache einer Trübung im Wasser, zum Nachweis von organischen oder tierischen Organismen. Klares, reines, wohlschmeckendes Wasser ist in den meisten Fällen unverdächtig; in manchen Fällen von Trübung erscheint das Wasser unverdächtig, indem die schädliche Beschaffenheit sich erst bei der chemischen und mikroskopischen Untersuchung herausstellt.

Reichliches, wohlschmeckendes, gesundheitlich tadelloses Wasser muß durch die Brunnenanlage gesichert sein. Der Brunnen ist in gutem Zustande zu erhalten, seine Umgebung vor Verunreinigung geschützt zu bleiben.

A n h a n g.

Mitteilungen über die vom Verfasser in zehn Schulhäusern angestellten Beobachtungen.

I Knabenschule F, II Mädchenschule F, III gemischte Schule A, IV und V die gemischten Schulen Mg; ferner die gemischten Schulen VI in Mn., VII in Gr., VIII in L., IX in St., X. Ge.

Ad 1. Schulhausbau.

Der Baugrund besteht aus Lehm, Lehmsand, Lehm Kies, ist durchgehends reinlich, in vier Fällen trocken, in zwei Häusern durch nachträgliche Drainage trocken gemacht; Isolierung des Fundamentes fand nirgends statt; der Bauplatz ist in fünf Gebäuden erhöht, dreimal uneben, überall außerhalb des Fundationsgebietes. Ausnahmslos Massivbau, Schieferbedachung einmal, im übrigen Ziegeldächer; Bedachung in gutem Zustand; die Umgebung des Schulhauses ist in zwei Fällen nicht trocken, durch Senkgrube und jauchige Pfützen ist zweimal Boden- und Luftverunreinigung wahrnehmbar; in drei Fällen ist die Umgebung abschüssig, einmal sehr staubig; grelles Licht belästigt in einem Hause, Verdunkelung durch die Umgebung besteht zweimal, einmal belästigt üble Ausdünstung von der Umgebung, Unruhe durch Straßenverkehr wird in zwei Häusern wahrgenommen, belästigender Geschäftsbetrieb in vier Fällen. An sechs Häusern fehlt der Blitzableiter. Durchgehends bestehen die Gebäude aus Parterre und erstem Stockwerk. Bezüglich der Richtung des Schulhauseinganges findet man jede Himmelsrichtung vertreten. Die Parterreräume liegen über Straßenniveau 0,4—1,25 m. Die Zahl der Stufen vor dem Hauseingang beträgt eins bis sechs Stufen; die Höhe der Eingangsthüre 1,75—2,85 m. Die Breite der Eingangsthüre 0,95—1,18 m; siebenmal hat diese Thüre ein Oberlicht.

In den zehn Schulhäusern wurden nachfolgende Raumgrößen vorgefunden: a) bezeichnet die Wohnräume, b) die Schulzimmer,

c) die anderweitigen Räume im Hause (Korridore, Holzlege, Keller), d) die Aborte und Abortgänge im Hause.

Schulhaus	a		b		c		d		Im ganzen		Schülerzahl pro 1885	Bemerkung über Alter des Hauses
	qm	cbm	qm	cbm	qm	cbm	qm	cbm	qm	cbm		
I K. F	112	325	a) 44,60 b) 55,50	a) 120 b) 149	189	509	(im Hofraum)		402	1103	118	adaptiert 1851
II M. F	157	423	a) 52,70 b) 54,00	a) 148 b) 151	191	502	18,0	46	474	1270	146	1852, erweitert 1880
III A	88	251	46,05	144	74	203	15,1	49	223	647	37	Neubau 1882
IV Mg a)	99	262	a) 59,30 b) 55,80	a) 156 b) 150	66	166	5,7	11	287	745	184	altes Haus ca. 50 Jahre bestehend
V Mg b)	84	256	64,10	211	116	357	13,1	36	278	860	70	Neubau 1880
VI Mn.	89	313	a) 36,30 b) 46,20	a) 127 b) 161	26	85	5,6	14	204	700	162	vor 50 Jahren gebaut, 1836
VII Gr.	123	333	69,00	212	55	148	8,5	28	256	721	92	Neubau 1882
VIII L. Schulhaus	19	56	a) 72,40 b) 72,40	a) 211 b) 213	49	130	17,8	53	230	663	176	erbaut 1838, vergr. 1864
VIII L. Mefsnerhaus	101	234	—	—	34	80	—	—	135	314	—	—
IX St.	77	213	78,30	215	23	61	4,4	96	183	498	128	vor ca. 50 J. gebaut, 1868 vergrößert
X Ge.	147	421	a) 61,80 b) 51,60	a) 185 b) 154	73	209	9,4	28	343	997	147	vor 35 Jahren gebaut, 1851

ad a) Die Grösse der einzelnen Räumlichkeiten der Wohnung anbelangend, ergab sich: Wohnzimmer von 16—30 qm; Schlafzimmer von 8—22 qm; Küche von 8—22 qm; Speisevorratkammer von 3,2—11,4 qm; Kinderschlafzimmer von 7,4—21 qm; Magdkammer von 8,4—15,6 qm; hübsches Zimmer von 11,3—28 qm; Garderobezimmer von 12—21 qm; Requisitenkammer 7 qm; Hilfslehrerzimmer von 7—12,8 qm.

ad b) Die Korridore umfassen in beiden Etagen der Schulgebäude 17—115 qm; die gewölbten Keller 3,9—62 qm; Arbeitsschulrequisitenzimmer in einem Hause mit 15 qm; Holzlegen innerhalb des Hauses von 2,1—34 qm; Schulgarderobezimmer einmal mit 14,6 qm; Kindergarten-Lehrzimmer einmal mit 40 qm; Standesamtszimmer dreimal mit 18,7, 8,4, 17,7 qm; reserviertes, nicht benutztes Schulzimmer einmal mit 48,4 qm; vermietete Räume in einem Schulhause mit 11,3 und 7,8 qm.

Die Parterrehöhe variirt zwischen 2,6 und 3,5 m; die Höhe

des ersten Stockwerkes ebenso; die Korridorbreite im Erdgeschofs mißt 1,29—3,7 m; im ersten Stockwerk 1,2—3,2 m; der Korridorboden im Erdgeschofs ist in vier Häusern mit Ziegel gepflastert, in sechs Häusern mit Kelheimer Steinplatten belegt; Ölanstrich, Holzbekleidung an den Korridoren fehlt. Zugluft in den Korridoren besteht dreimal; die Beleuchtung in Korridoren und im Treppenhause genügt in acht Häusern. Die Treppe steigt in zwei Fällen gerade, in acht Fällen mit Wendung auf; Treppenbreite schwankt zwischen 0,8 und 1,4 m; die Stufenhöhe von 0,13—0,18 m, Stufenbreite von 0,22—0,33 m, Stufenzahl zwischen 17 und 22 Stufen. Die Treppen sind durchgehends von weichem Holz, nur in einem Falle sind eichene Bretter aufgelegt; die Geländer sind überall glatt, mit Sprossen versehen. Die Keller sind größtenteils feucht, wurden nicht trocken angelegt, manchmal einer Durchnässung von oben ausgesetzt durch einfallenden Regen, Lüftung in den Kellern meist ungenügend.

Ad 2. Schulzimmer.

Schulhaus	Zahl der Schüler im Jahre 1885	Schulzimmer			Auf 1 Schüler trifft in qm Bodenfläche	Auf 1 Schüler trifft Cubikinhalt	Verhältniß der Tiefe des Zimmers zur Länge
		Länge	Breite	Höhe			
		m	m	m	qm	cbm	
I	65	6,03	7,4	2,7	0,68	1,80	1,20 : 1,00
	53	7,50	7,4	2,7	1,04	2,80	1,00 : 1,00
II	69	8,60	6,1	2,8	0,76	2,10	1,00 : 1,40
	77	9,00	6,0	2,8	0,70	1,97	1,00 : 1,50
III	37	8,40	5,4	3,2	1,24	3,90	1,00 : 1,50
IV	89	9,90	5,9	2,6	0,67	1,76	1,00 : 1,67
	95	9,60	5,8	2,6	0,58	1,57	1,00 : 1,64
V	70	8,90	7,1	3,3	0,91	3,00	1,00 : 1,24
VI	83	8,30	4,3	3,5	0,43	1,53	1,00 : 1,90
	79	8,40	5,5	3,5	0,58	2,00	1,00 : 1,50
VII	92	10,70	6,3	3,2	0,75	2,30	1,00 : 1,67
VIII	84	8,30	8,6	2,9	0,86	2,50	1,03 : 1,00
	92	8,30	8,6	2,9	0,78	2,30	1,03 : 1,00
IX	128	9,50	8,2	2,7	0,61	1,68	1,00 : 1,16
X	68	8,20	7,5	3,0	0,90	2,70	1,00 : 1,09
	79	9,10	5,6	3,0	0,65	1,96	1,00 : 1,60

Beleuchtung der Schulzimmer.

Schulhaus	Zahl der Fenster	hiervon nach				von den Schülern				Glashöhe an jedem Fenster	Glasbreite an jedem Fenster	Glasquadrat an jedem Fenster	Glasquadratfläche der sämtlichen Fenster	Verhältnis der Glasquadratfläche zur Bodenquadratfläche	Beginn der Fenster-nische vom Fußboden	Entfernung des Fenstergesims von der Mauerdecke	Zahl der Thüren	Schulzimmerthüre von den Schülern		
		O	S	N	W	links	rechts	rückwärts	vorne									rechts	vorne	hinten
I {	3	3	—	—	—	3	—	—	—	1,35	0,75	1,01	3,03	1:14,7	0,90	0,26	2	1	1	—
II {	4	4	—	—	—	4	—	—	—	1,35	0,75	1,01	4,04	1:13,7	0,90	0,26	2	1	—	1
	4	4	—	—	—	4	—	—	—	1,46	0,82	1,19	4,79	1:11,0	0,78	0,18	3	1	1	1
III {	6	4	—	2	—	4	—	2	—	1,46	0,82	1,19	7,00	1:7,7	0,82	0,16	2	1	1	—
	5	3	—	2	—	3	—	2	—	1,34	0,76	1,01	5,09	1:9,0	0,97	0,49	1	—	1	1
IV {	6	2	4	—	—	4	—	2	—	1,12	0,66	0,74	4,40	1:13,3	0,90	0,37	1	1	—	—
	6	2	4	—	—	4	—	2	—	1,12	0,66	0,74	4,40	1:12,5	1,00	0,33	1	1	—	—
V {	6	2	4	—	—	4	—	2	—	1,50	0,80	1,20	7,20	1:8,9	0,98	0,42	1	1	—	—
	3	—	3	—	—	3	—	—	—	1,19	0,70	1,00	3,00	1:12,0	0,99	0,62	1	1	—	—
VI {	5	—	2	—	—	3	—	2	—	1,19	0,70	1,00	5,00	1:9,2	0,99	0,62	1	1	—	—
	8	3	5	—	—	5	—	3	—	1,67	0,76	1,26	10,15	1:6,7	0,89	0,28	2	1	1	—
VII {	6	3	—	—	3	3	3	—	—	1,41	0,69	0,97	5,80	1:12,4	0,80	0,40	1	—	—	1
	6	3	—	—	3	3	3	—	—	1,41	0,69	0,97	5,80	1:12,4	0,88	0,32	1	—	—	1
VIII {	8	2	3	3	—	3	3	—	2	1,15	0,68	0,78	6,25	1:12,5	0,83	0,55	1	—	—	1
	5	—	3	—	2	3	—	—	2	1,23	0,76	0,93	4,69	1:13,0	0,90	0,40	1	1	—	—
IX {	4	2	2	—	—	2	—	—	2	1,23	0,76	0,93	3,75	1:13,7	0,90	0,40	2	1	—	1

In drei Schulzimmern ist die Tagesbeleuchtung ungenügend, in zehn Zimmern wird über Belästigung durch die Sonne geklagt; Schutz gegen die Sonne fehlt in einer Schule ganz, in vier Schulen werden Rouleaux, in zehn Schulen Vorhänge angewendet; in einer Schule sind hölzerne Fensterläden in Gebrauch. In sieben Schulzimmern sind die Fenster oben abgerundet, im übrigen wurde die viereckige Form vorgefunden. Horizontal bewegliche obere Fensterscheiben sind nur in vier Zimmern da, in einem fünften ist die Vorrichtung an je zwei Fenstern. Seitliches Öffnen einer einzelnen Glasscheibe ist in vier Zimmern gestattet. Winterfenster sind überall vorrätig. In zwei Schulzimmern ist auch an den Winterfenstern die Vorrichtung zum Herablassen der oberen Scheiben gegeben. In sechs Zimmern müssen die Fensterflügel der Winterfenster ausgehängt werden zum Zwecke der Lüftung, weil daran einzelne Scheiben nicht beweglich sind. Die Stärke der Fensterrahmen wurde grösstenteils nicht übermässig befunden, doch ist noch grössere Schmälerung zu empfehlen. Bei der Berechnung des Glasquadrates sind die Rahmen selbstverständlich ausgeschlossen, jedoch die dünnen Querstangen mitberechnet worden.

Von diesen 16 Schulen ist den Kindern das Verlassen des Schulzimmers in den Unterrichtspausen Vor- und Nachmittags nach Angabe der Lehrer in keinem einzigen Falle erlaubt. Während des Vormittags an heissen Sommertagen wird ausnahmsweise derartige Erholung von neun Lehrern gewährt; sieben Lehrer verhalten sich ablehnend gegen diese Forderung der Gesundheitspflege, indem bei ihnen pädagogische Bedenken ausschlaggebend sind.

Die Schulzimmerthüren haben keine Oberlichtfenster; ihre Höhe beträgt 1,75—2 m; deren Breite 0,81—1,20 m.

Heizung.

Von 16 Öfen ist einer von Eisen mit drei Durchsichten, die übrigen sind von Thon mit zwei bis drei Durchsichten; deren Stand ist links und rückwärts von den Schülern in einem Falle, in fünf Fällen rechts und rückwärts, in fünf Fällen rechts und vorn, in fünf Fällen rechts in der Mitte; die Höhe der Öfen

variiert zwischen 1,61 und 2,30 m; die Breite zwischen 0,5 und 0,95 m; die Tiefe zwischen 0,36 und 0,50 m; der eiserne Ofen hat Tiefe von 0,20 m; an zwei Öfen fehlen Bogenrohre; in einer Schule existiert ein Bogenrohr mit einer Länge von 3,84 m. Mantelofen wurde nicht vorgefunden, ebensowenig eine Ventilationseinrichtung am Ofen; in acht Zimmern fehlt der Ofenschirm; sämtliche Öfen sind von innen zu heizen. Die Entfernung des Ofens von der nächst gelegenen Schulbank mißt in 13 Zimmern weniger als 1 m, davon elfmal weniger als 0,8 m; die geringste Entfernung beträgt 0,4 m.

Ad 3. Schulbank.

Schulen	Schüler im Alter von	Zahl der Subsellien im Schulzimmer			Breite der Gänge im Schulzimmer in m			Zahl der verschiedenen Bankgrößen	Durchschnittliche Schülerzahl in der kleineren Bank	Durchschnittliche Schülerzahl in der größeren Bank	Tisch- und Banklänge in der kleineren Form in m	Tisch- und Banklänge in der größeren Form in m	Subsellquadrat für die kleinere Form	Subsellquadrat für die größere Form	Sitzquadrat pro 1 kleineren Schüler	Sitzquadrat pro 1 größeren Schüler
		in Linksaufstellung	in Rechtaufstellung	Parallel der Linkswand	links	miten	rechts									
I	6—9 J.	6	7	—	0,4	0,9	1,3	2	5	5	2,13	2,20	qm 1,30	qm 1,37	qm 0,26	qm 0,27
	9—13	7	7	—	0,7	0,8	1,4	2	4	4	2,20	2,40	1,45	1,68	0,36	0,42
II	6—9	9	9	—	0,6	0,3	1,1	3	4	4	1,95	1,96	1,16	1,17	0,29	0,295
	9—13	10	10	—	0,7	0,4	0,8	4	4	4	1,97	1,97	1,17	1,24	0,29	0,31
III	6—13	7	6	—	—	0,7	1,4	3	3	3	1,65	1,65	0,94	1,07	0,31	0,36
IV	6—9	13	4	—	0,6	0,7	—	4	5	6	2,28	2,91	1,36	1,65	0,27	0,27
	11—13	12	8	—	—	1,1	—	3	5	5	2,29	2,29	1,25	1,51	0,25	0,30
V	9 u. 10	10	9	—	0,6	0,9	1,2	2	4	4	2,20	2,20	1,43	1,47	0,35	0,36
VI	6—9	11	—	—	—	—	1,2	2	8	8	3,00	3,00	1,92	1,92	0,24	0,24
	9—13	11	—	—	0,6	—	1,2	2	5	7	2,50	3,47	1,48	2,06	0,29	0,29
VII	6—13	12	12	—	0,5	0,9	1,1	3	4	5	2,00	2,50	1,27	1,58	0,31	0,24
VIII	6—9	8	8	—	0,6	1,4	0,6	2	5	5	2,95	2,95	1,88	1,97	0,37	0,39
	9—13	8	7	—	0,6	1,4	0,6	4	6	6	2,95	2,88	1,91	1,96	0,31	0,32
IX	6—13	8	10	6	0,8	0,9	0,6	4	5	5	2,18	2,18	1,16	1,41	0,23	0,28
X	6—9	8	4	—	0,2	1,6	—	3	6	6	2,76	2,75	1,75	1,87	0,29	0,31
	9—13	9	6	—	—	0,7	—	3	5	5	2,40	2,40	1,66	1,76	0,33	0,38

Die Entfernung der vordersten Schulbank vom Lehrerpult mißt in den 16 Schulen 0,25—1,7 m; die Entfernung der vordersten Bank von der großen Schultafel 0,6—2,5 m; die Entfernung zwischen Schultafel und der hintersten Bank (in Luftlinie von Mitte der Tafel zur Mitte des Tisches gemessen) 4,9—10,5 m. Ganz besondere Beachtung verdient folgender Befund.

Nur in fünf Schulen findet man bei allen Bänken eine feste Verbindung von Sitzbank mit zugehörigem Tische; in einer Schule ist diese feste Verbindung nur teilweise vorhanden; in zehn Schulen fehlt diese Verbindung an sämtlichen Bänken. Die Tischplatte steht oft schief, die Distanz wechselt willkürlich. Welche Nachteile für den Schüler durch das Bestehen dieser höchst bedauerlichen Einrichtung zu gewärtigen sind, dürfte deutlich und klar hervorgehen aus nachfolgender Beschreibung der vorgefundenen Subsellienmaße, wobei eben auch der Plusdistanz die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt werden wolle.

Gefundene Subsellienmaße für die ersten drei Schuljahre.

Schule	Tischbreite oder Tiefe	Tischhöhe außen am Subsell	Tischhöhe innen am Subsell	Tischneigung	Differenz	Plusdistanz	Bankbreite oder Sitztiefe	Bankhöhe oder Sitzhöhe
	m	m	m	m	m	m	m	m
I	0,295	0,610	0,570	0,040	0,240	0,095	0,225	0,330
	0,320	0,780	0,740	0,040	0,260	0,075	0,230	0,380
II	0,285	0,620	0,590	0,035	0,230	0,070	0,240	0,360
	0,280	0,640	0,615	0,030	0,230	0,095	0,235	0,380
III	0,290	0,670	0,635	0,035	0,235	0,080	0,235	0,400
	0,295	0,610	0,580	0,030	0,250	0,070	0,210	0,330
für die ersten IV zwei Schulj.	0,300	0,630	0,590	0,040	0,260	0,085	0,215	0,335
	0,320	0,675	0,630	0,045	0,290	0,080	0,215	0,340
	0,280	0,770	0,740	0,030	0,330	0,060	0,230	0,410
VI	0,275	0,795	0,760	0,035	0,330	0,070	0,180	0,435
	0,300	0,760	0,685	0,075	0,240	0,095	0,225	0,440
VII	0,310	0,780	0,730	0,050	0,280	0,105	0,215	0,450
	0,290	0,590	0,540	0,050	0,200	0,130	0,215	0,345
VIII	0,310	0,610	0,570	0,040	0,210	0,120	0,210	0,360
	0,330	0,670	0,635	0,035	0,300	0,120	0,220	0,330
IX	0,300	0,610	0,570	0,040	0,230	0,050	0,180	0,340
	0,300	0,680	0,640	0,040	0,270	0,085	0,200	0,375
X	0,280	0,590	0,560	0,030	0,210	0,130	0,225	0,350
	0,325	0,660	0,620	0,040	0,260	0,120	0,225	0,365
	0,325	0,700	0,660	0,040	0,290	0,130	0,225	0,370

Gefundene Subsellienmaße für die letzten vier Schuljahre.

Schule	Tisch- breite	Tisch- höhe außen	Tisch- höhe innen	Tisch- neigung	Differenz	Plus- distanz	Bank- breite, Sitztiefe	Bankhöhe oder Sitzhöhe
	m	m	m	m	m	m	m	m
für 5., 6. und 7. Schuljahr für 3. u. 4. Schulj.	I { 0,320	0,680	0,630	0,040	0,25	0,110	0,230	0,380
	I { 0,340	0,755	0,710	0,040	0,29	0,125	0,235	0,425
	II {	0,285	0,670	0,640	0,025	0,24	0,075	0,235
		0,290	0,700	0,670	0,030	0,23	0,085	0,235
		0,285	0,730	0,700	0,030	0,24	0,080	0,235
	II {	0,285	0,770	0,740	0,030	0,27	0,115	0,230
		0,310	0,670	0,630	0,040	0,26	0,080	0,215
	III {	0,335	0,730	0,690	0,040	0,27	0,090	0,225
		0,340	0,670	0,630	0,040	0,25	0,100	0,220
	IV {	0,335	0,750	0,700	0,040	0,28	0,100	0,225
		0,275	0,770	0,730	0,040	0,31	0,140	0,230
	V {	0,335	0,660	0,630	0,030	0,25	0,090	0,225
		0,335	0,680	0,640	0,030	0,26	0,105	0,230
	VI {	0,265	0,800	0,750	0,050	0,27	0,125	0,205
		0,300	0,770	0,700	0,070	0,25	0,080	0,215
	VII {	0,290	0,640	0,590	0,050	0,26	0,100	0,220
		0,285	0,700	0,650	0,050	0,27	0,135	0,215
	VIII {	0,325	0,670	0,640	0,035	0,27	0,100	0,225
		0,265	0,700	0,675	0,025	0,21	0,140	0,235
		0,330	0,720	0,685	0,035	0,26	0,105	0,230
		0,280	0,740	0,720	0,025	0,25	0,190	0,240
	IX {	0,340	0,700	0,650	0,040	0,23	0,100	0,220
		0,330	0,740	0,690	0,050	0,27	0,110	0,210
	X {	0,350	0,690	0,660	0,030	0,29	0,120	0,225
		0,345	0,730	0,690	0,040	0,28	0,105	0,235
		0,330	0,755	0,690	0,065	0,30	0,170	0,235

Ad 4. Weitere Schuleinrichtungen.

In einem Schulhause befindet sich ein unheizbarer Garderobe-
raum, seitlich vom Korridor, mit 108 Kleiderhaken; in den übrigen
Schulen sind die Kleiderhaken selten in dem Schulzimmer, meist
auf den Korridoren; 6—36 Haken pro Schule. In einem Hause
ist außerdem im Parterrekorridor ein Steller mit sieben Fächern
vorhanden zur Aufnahme der Fußbekleidung für die sieben Schul-
jahre; Blattpflanzen — für die Schule entbehrlich wegen Licht-

beschränkung — stehen in sechs Schulzimmern. Waschgeschirr, Spucknapf, Papierkorb, Regenschirmständer fehlen überall; ebenso Trinkwassergefäß für den Lehrer; in einer Schule erhalten die Kinder Trinkwasser mittels eines in derselben befindlichen Wasserkruzes.

Ad 5. Aborte.

Ein einziger Abort befindet sich im Hofraum, die übrigen liegen in einem Anbau innerhalb des Hauses. Nur ein Schulhaus verfügt über vier Sitze für die Schüler, sonst findet man nur zwei Sitze, selbst für 184 Schüler. Die Trennung der Sitze nach Geschlechtern wird beobachtet. Lehrerabort ist in fünf Schulhäusern für sich und ohne Zusammenhang mit Schülerabort. Eine Schule allein besitzt eigenes Pissoir, freilich auch in Verbindung mit Abort innerhalb des Hauses. Die Pissoirrinnen sind fünfmal von Blech, viermal von Holz, in Länge von 0,52—1,20 m, in Höhe von 0,47—0,65, mit Neigung von 0,03—0,11 m, mit Breite von 0,10—0,15 m. Der Boden ist mit einziger Ausnahme eines mit Ziegel gepflasterten Parterreabortes überall, auch in der Umgebung des Pissoirs gedielt, nicht mit Latten versehen. Bodenverunreinigung ist in sieben Aborten nachweisbar, ebenso oft Luftverunreinigung im Schulhause durch die Aborte; wahrnehmbare Verunreinigung des Bodengrundes durch die Senkgrube in zwei Fällen; Dunstrohre von der Grube über das Dach des Abortanbaues finden sich nur in fünf Häusern. Genügende Lüftung des Sitzraumes nur in zwei Aborten, genügende Beleuchtung desselben in sechs Abtritten. In manchen Abtritten tritt Licht und Luft herein in dürftigster Menge durch kleine Ausschnitte an der Rück- oder Seitenwand. In einem Knabenabort hat Luft und Licht keinen anderen Einlaß, als die Spalten der Thürbretter gewähren; der allmähliche Bretterschwund hat zu einem Halbdunkel verholfen. In einer neugebauten Schule ist die Ventilationseinrichtung des Abortes durch großes Fenster mit horizontal beweglicher oberer Scheibe dadurch illusorisch gemacht, daß die hölzerne Scheidewand zwischen Knaben und Mädchensitzraum bis

an die Decke reicht und ganz dicht an die Fensterrahmen herantritt. An einem Schulhause befindet sich die Senkgrube vor dem Hause, nahe dem Eingang, mit halbverfaulten Brettern bedeckt; daselbst ist auch für Ableitung des Dachwassers vom Hause weg nicht gesorgt. Der Abtrittgang oder geschlossene Vorraum hat einen Flächeninhalt von 1,68—6,8 qm und Kubikraum von 4 bis 20 cbm. Der Flächen- und Kubikraum der einzelnen Sitzräume zeigt Raumbeschränkung und Raumverschwendung, nämlich 0,76 bis 5,6 qm und 1,5—18,4 cbm. Der vorgefundene eigene Pissoirraum hat 1,4 qm und 4 cbm. Die Höhe des Abortsitzes für Schüler variiert zwischen 0,37 und 0,67 m, in mehreren Schulen sind bewegliche Schemel vor dem Sitze mit Höhe von 0,10—0,15 m. Thürverschluss von aussen geschieht meist durch Schlüssel, selten durch Reiber, von innen meist durch Eisenhaken. Trinkwasser-
verunreinigung durch Abortanlage, durch physikalische Prüfung erkennbar, findet nirgends statt. Regelmässige Desinfektion des Grubeninhaltes wird in keiner Schule durchgeführt.

Ad 6. Spiel- und Turnplatz.

In fünf Schulhäusern mangelt zu Spielhof jeglicher freie Platz. In fünf andern Schulen ist ein Platz vor dem Hause, rings um das Schulhaus, oder ein Hofraum in Grösse von 48—400 qm disponibel, der von den Schülern zu freier Bewegung benutzt werden kann; aus dem Vorhandensein dieser Fläche wird nur wenig Nutzen gezogen, weil in sieben Schulen Pausen während des Unterrichtes überhaupt nicht stattfinden. Körperliche Übungen unter Aufsicht des Lehrers werden in keiner Schule vorgenommen; es fehlen überall Turngeräte; weder Frei- noch Ordnungsübungen, noch sonstige Gymnastik wird gelehrt. Exkursionen ins Freie finden nicht statt. Die gute Gelegenheit zu körperlicher Bewegung durch Verwendung der Schüler in den Industriegärten wird in keiner Schule so wahrgenommen, dafs von einer Sorgfalt für körperliche Entwicklung sämtlicher Klassen eine Rede sein kann.

Ad 7. **Trinkwasser, Brunnen.**

Von den zehn Schulhäusern besitzen neun eigene Brunnen; unter diesen neun gaben drei Brunnen trübes Wasser. Zur chemischen und mikroskopischen Untersuchung mangelte Zeit und Gelegenheit; es dürfte genügen, daß auf die Notwendigkeit der sorgfältigen Überwachung und Prüfung des Trinkwassers für die Schulen mit allem Nachdruck hingewiesen werde.

Schlusswort.

Ursprünglich war von mir beabsichtigt, die Gesundheitspflege in ihren Beziehungen zum Schulunterricht, die sog. Schulkrankheiten zum Gegenstand einer Studie zu machen. Allein schon die eingehendere Beschäftigung mit dem Schulhause und dessen Einrichtung reifte in mir die Überzeugung, wie sehr im Unrechte Diejenigen sind, welche glauben, mit Geringschätzung ihr oberflächliches, absprechendes Urteil über die hygienischen Neuerungsbestrebungen fällen zu dürfen. Diese übersehen, zu würdigen, was alles Not that zur Verbesserung und übersehen, was noch schlimmer ist, daß auch in der Gegenwart wesentliche Verbesserungen ganz unvermeidlich geboten sind, um die Schuljugend vor körperlichem Schaden zu bewahren. Es war mein Bemühen, die ganz kolossal anwachsende Literatur über Schulhygiene bezüglich des für die ländliche Volksschule Brauchbaren zu prüfen, um in gedrängter Kürze und schlichter Darstellung die gesundheitlichen, überall ausführbaren Anforderungen an das ländliche Schulhaus feststellen zu können. Das lebhafte Verlangen, die gesundheitlichen Verhältnisse der Unterrichtsräume selbst kennen zu lernen, führte mich in das Schulhaus. Zehn Schulhäuser und 16 Schulzimmer lieferten das hier niedergelegte Material, aus dessen Zahlenreihen der freundliche Leser ersehen kann, welche Abhilfe notwendig ist. Die zeitraubenden Messungen, welche sämtlich von mir vorgenommen wurden, waren ein weiterer Grund, daß ich mich auf dieses Thema beschränken mußte. Es stieß die Aus-

führung, Dank der freundlichen Aufnahme meines Vorhabens, seitens der Herren Lehrer und deren ausnahmslos bereitwilligsten Entgegenkommens auf keine Schwierigkeit. Naheliegend ist, daß ich, falls ich hätte die von mir ausgearbeiteten Schemas zur Ausfüllung nur an die Schulen hinausgeben können, ein bedeutend reichlicheres Material gesammelt haben würde; verlässiger sind ohne Zweifel die wenigeren, aber eigenen Untersuchungen. Bei der Auswahl der Schulhäuser war deren mir passende Lage allein maßgebend. Die erfreulichste Belohnung für diese Studie fände ich in dem Bewußtsein, daß es mir gelungen sei, das Interesse des nachsichtigen Lesers für genannten Gegenstand zu wecken und die berufenen Kräfte, Ärzte, Techniker und Schulaufsichtsorgane zu erspriesslicher Wirksamkeit in bezug auf Förderung des körperlichen Wohles und der körperlichen Entwicklung der Schuljugend anzuregen.

Der Verfasser.

Verzeichnis der benützten Literatur.

1. Lehrbuch der Hygiene von Dr. Jos. Nowak, k. k. Prof. der Hygiene an der Wiener Universität, Wien 1881.
2. Handbuch der Schulhygiene von Dr. Baginsky, Stuttgart 1883.
3. Das Volksschulhaus, mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse auf dem Lande und in kleinen Städten von Dr. Kuby, Augsburg 1875.
4. Die sanitätspolizeiliche Überwachung der höheren und niederen Schulen und ihre Aufgaben von Dr. Friedrich Falk, prakt. Arzt in Berlin, 1868.
5. Schulhygiene auf der Pariser Weltausstellung 1878 von Hermann Cohn, Dr. med. u. philos., Prof. der Augenheilkunde der Universität Breslau, Breslau 1879.
6. Notizen über Schulhäuser und Subsellien in der Weltausstellung zu Paris 1878, mitgeteilt von Dr. Kuby, kgl. Bezirksgerichtsarzt und Oberstabsarzt, deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, Band 11, 1879.
7. Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege und der Gewerbekrankheiten von Dr. Alois Geigel, Prof. der Polyklinik und Hygiene in Würzburg, Leipzig 1875.
8. Schulhygiene von Dr. Fr. Erismann in Moskau, Handbuch der Hygiene und Gewerbekrankheiten, herausgegeben von Prof. Dr. v. Pettenkofer und Prof. Dr. Ziemssen, II. Teil, II. Abteilung, 1883.
9. Methodik der Volksschule unter Berücksichtigung der Schulhygiene und Schulzucht von Mathias Sterner, kgl. Seminarlehrer, Straubing 1880.
10. Grundzüge der Schulgesundheitspflege von Kreismedizinalrat Dr. Grofs in Ellwangen, Nördlingen 1878.
11. Schulgesundheitspflege von Regierungs-Medizinalrat Dr. Pistor in Frankfurt a/O., Handbuch des öffentlichen Gesundheitswesens im Verein mit Fachmännern, herausgegeben von Dr. Hermann Eulenberg, Berlin 1882.
12. Der heutige Stand der hygienischen Forderungen an Schulbauten von Dr. Georg Varrentrapp, deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, redigiert von Prof. Dr. med. Karl Reclam 1. Bd. 1869.
13. Das Schulhaus und dessen innere Einrichtung, für Lehrer, Schulvorstände, Bauvorstände und Aufsichtsbehörden von großherzogl. sächs. geh. Justizrat W. Zvez, Weimar 1864.
14. Erfordernisse eines zweckmäßigen Schulgebäudes und der dazu gehörigen Räume von C. Lang, Waisenhausinspektor in Braunschweig, Braunschweig 1862.
15. A. Gr. Schulgesundheitspflege, beglaubigte Zahlen, betr. die Schulhäuser und Schulen zusammen von zehn meist größeren Gemeinden der Regierungsbezirke Aachen und Düsseldorf, Elberfeld 1872.
16. Die Schulen des Herzogtums Braunschweig vom hygienisch-statistischen Standpunkte aus betrachtet von Dr. Blasius, Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, XII. Bd. 1880.
17. Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern nebst Vorschlägen zur Verbesserung der den Augen nachteiligen Schuleinrichtungen, ätiologische Studie von Dr. med. et philos. Hermann Cohn in Breslau, Leipzig 1867.
18. Die Hygiene des Auges in den Schulen von Dr. Hermann Cohn in Breslau, Leipzig 1883.
19. Die Schule und die leiblichen Übel der Schul-

jugend von Gustav Freygang, Leipzig 1863. 20. Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung von Dr. Hermann Cohn, Breslau 1873. 21. Schulhygienische Bestrebungen unserer Zeit; inwieweit sollen sich Lehrer der Mittelschulen an denselben beteiligen, Vortrag von Dr. Jos. Ritz, München 1884. 22. Versuch eines Musterschulzimmers von Prof. Dr. Reclam, deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 2. Bd. 1870. 23. 2. Teil der Veröffentlichung der Schulstatistik des herzogl. braunschw. Staatsministeriums, deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 13. Bd. 1881. 24. Landois, Physiologie des Menschen, Wien und Leipzig 1881. 25. Über Luft von Dr. Wernich, Bezirksphysikus und Privatdozent an der Universität Berlin; Handbuch des öffentlichen Gesundheitswesens, im Vereine mit Fachmännern, herausgegeben von Dr. Hermann Eulenberg, 2. Bd., Berlin 1882. 26. Ein Vorschlag, die exorbitante Verunreinigung der Schulluft hintanzuhalten, von Dr. F. W. Hesse, Bezirksarzt in Zittau und Dr. W. Hesse, Bezirksarzt in Schwarzenberg (Sachsen), deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege X. Bd. 1878. 27. Schulgesundheitspflege von Dr. Thomé, Köln und Leipzig 1871. 28. Über Heizung von Regierungsrat Dr. Gustav Wolffhügel, Handbuch des öffentlichen Gesundheitswesens, herausgegeben von Dr. Hermann Eulenberg, 2. Bd., Berlin 1882. 29. Die Luft in Schulzimmern von Dr. Karl Breiting, Untersuchung im Auftrag des Sanitätskollegium, in Schulzimmern von Basel ausgeführt, deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 2. Bd. 1870. 30. Prüfung und Verbesserung der Schulluft von Prof. Dr. Wolpert in Kaiserslautern, 1883, Separatabdruck aus der pfälzischen Lehrerzeitung. 31. Dr. A. Baginsky, Hygiene des Unterrichts, Schulhygiene, Bericht über allgemeine deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens, Berlin 1882—1883, herausgegeben von P. Börner in Berlin, Breslau 1885. 32. Ventilation von Dr. Arthur König und Ingenieur Sanftleben in Magdeburg, Handbuch des öffentlichen Gesundheitswesens, herausgegeben von Dr. Hermann Eulenberg, 2. Bd., Berlin 1882. 33. Die sanitätpolizeiliche Beaufsichtigung der Schulen und des Unterrichtes von Dr. Otto Schraube, prakt. Arzt, Halle 1859. 34. Die Mechanik des Sitzens, mit besonderer Rücksicht der Schulbankfrage von Prof. Hermann Meyer in Zürich, Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin, herausgegeben von Rudolf Virchow, Berlin 1867. 35. Das Kind und der Schultisch von Dr. Fahrner, prakt. Arzt in Zürich, Zürich 1865. 36. Der rationelle Schultisch oder das hauptsächlichste Verhütungsmittel der schlechten Brustentwicklung, der schlechten Haltung, der Rückgratsverkrümmung, von J. Frey, Dr. med., Vorsteher des gymnastischorthopädischen Institutes in Zürich, 1868. 37. Die Schulbankfrage und die Kunze'sche Bank von Dr. med. Schildbach, Direktor der gymnastisch-orthopädischen Heilanstalt zu Leipzig, unter Mitwirkung von Ernst Kunze in Chemnitz, Leipzig 1869. 38. Bericht an die Baudeputation zu Frankfurt a/M. zur Beantwortung der Frage über zweckmässigste Einrichtung der Schulbänke und Schultische 1871, besprochen von Dr. G. Varrentrapp, deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, redigiert von Dr. G. Varrentrapp, 4. Bd., 1872. 39. Hygiene scolaire, Influence de l'école sur la santé des enfants par A. Riant, docteur

en médecine de la faculté de Paris, professeur d'hygiène, Paris 1874. 40. Eiserne Schulbänke von G. Varrentrapp, deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 7. Bd., Braunschweig 1875. 41. Münchener Schulbank, Buhl-Linsmeier'sches System, erläutert von Gymnasialrektor A. Linsmeier, München 1876. 42. Die Schulhygiene auf der internationalen Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen zu Brüssel 1876, nebst Bemerkungen über gegenwärtigen Stand der Subsellienfrage von Dr. Kuby, Augsburg; deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, redigiert von Dr. Varrentrapp und Dr. Alexander Spiels, 9. Bd. 1877. 43. Die Schulbankfrage in Zürich von A. Koller, Sekundarlehrer, deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, X. Bd. 1878. 44. Ein ärztlicher Blick in das Schulwesen, in der Absicht zu heilen, nicht zu verletzen, von Dr. med. Schreiber, Direktor der orthopädischen Anstalt in Leipzig, Leipzig 1858. 45. Turnen in der Volksschule, Beitrag zur allgemeinen Einführung geregelter Körperübungen von Karl Hausmann, Weimar 1862. 46. Über Schulunterricht vom ärztlichen Standpunkt von Dr. med. Gustav Passavant, Frankfurt a/M. 1863. 47. Turnen, von Dr. Ed. Angerstein und G. Eckler; Handbuch des öffentlichen Gesundheitswesens, herausgegeben von Dr. Hermann Eulenberg, 2. Bd. 1882. 48. Schulturnen in Frankfurt a/M. von Georg Danneberg, Turninspektor in Frankfurt, veröffentlicht in der deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1879. Bd. XI.

22
2



Tischler, Ignaz Ferdinand

Das ländliche Volksschulhaus vom Standpunkte der öffentlichen
Gesundheitspflege erörtert für Ärzte, Techniker und Schulaufsichtsorgane

München, Leipzig 1887

Pol.civ. 143 tb

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11884279-1